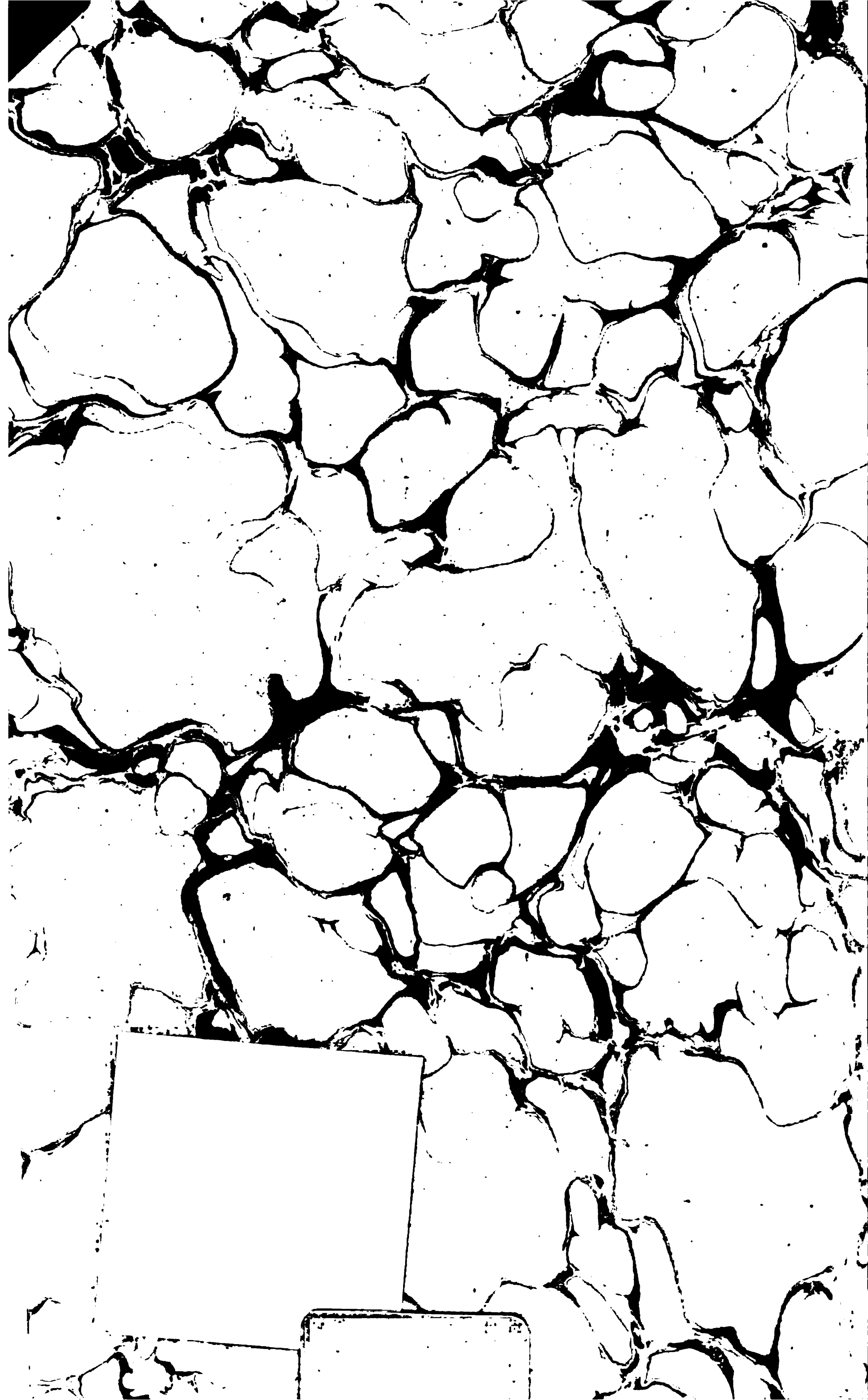
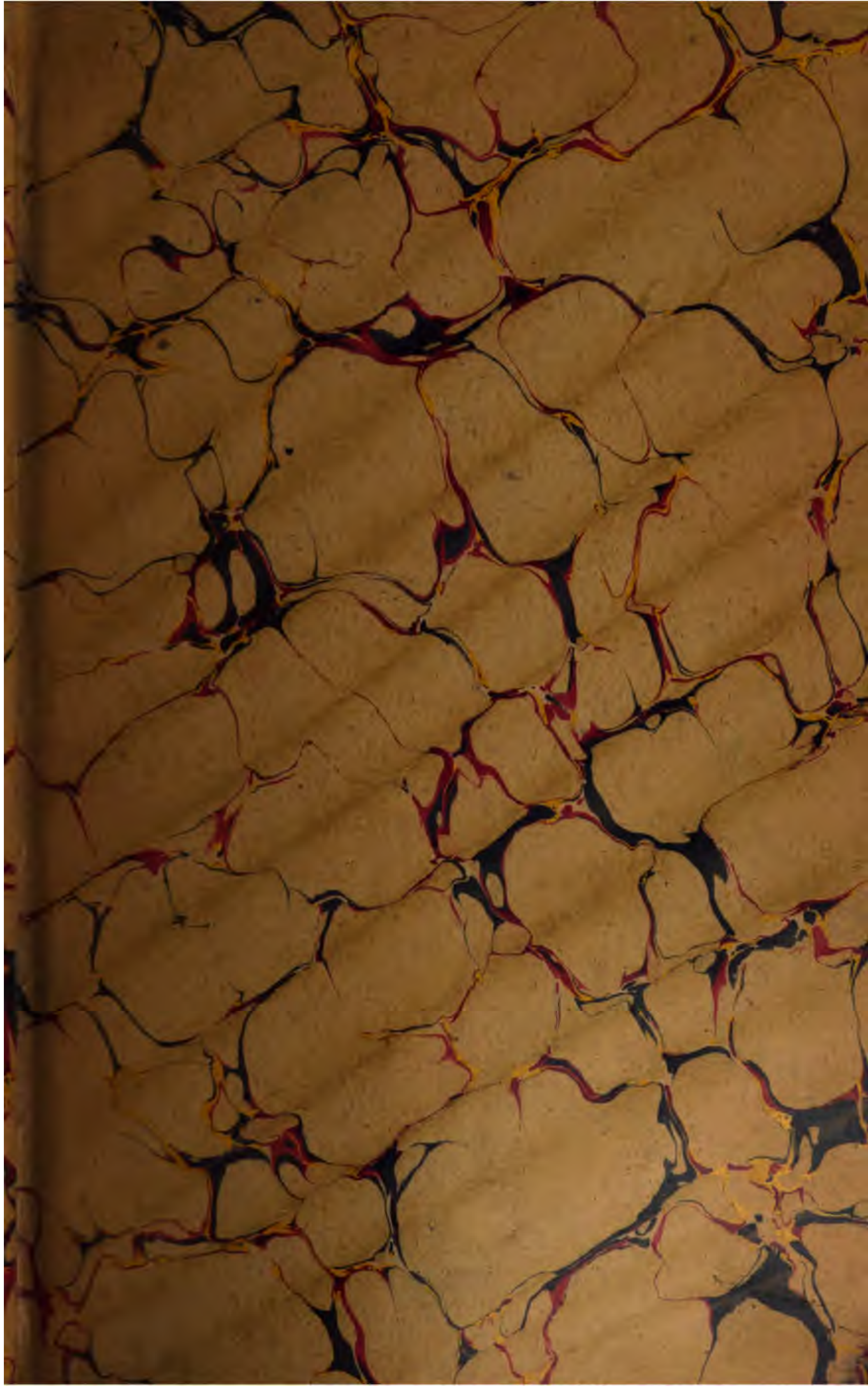
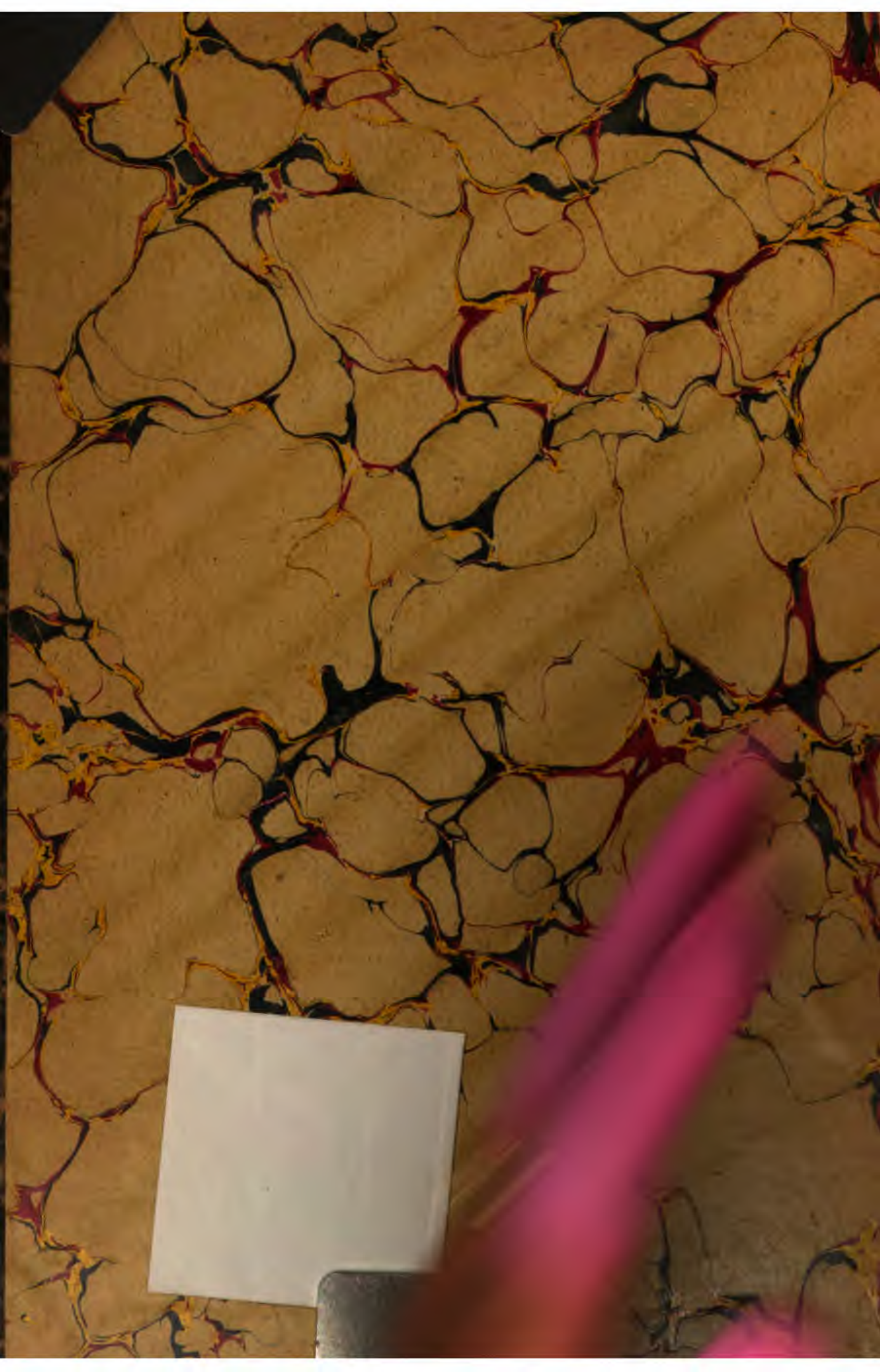
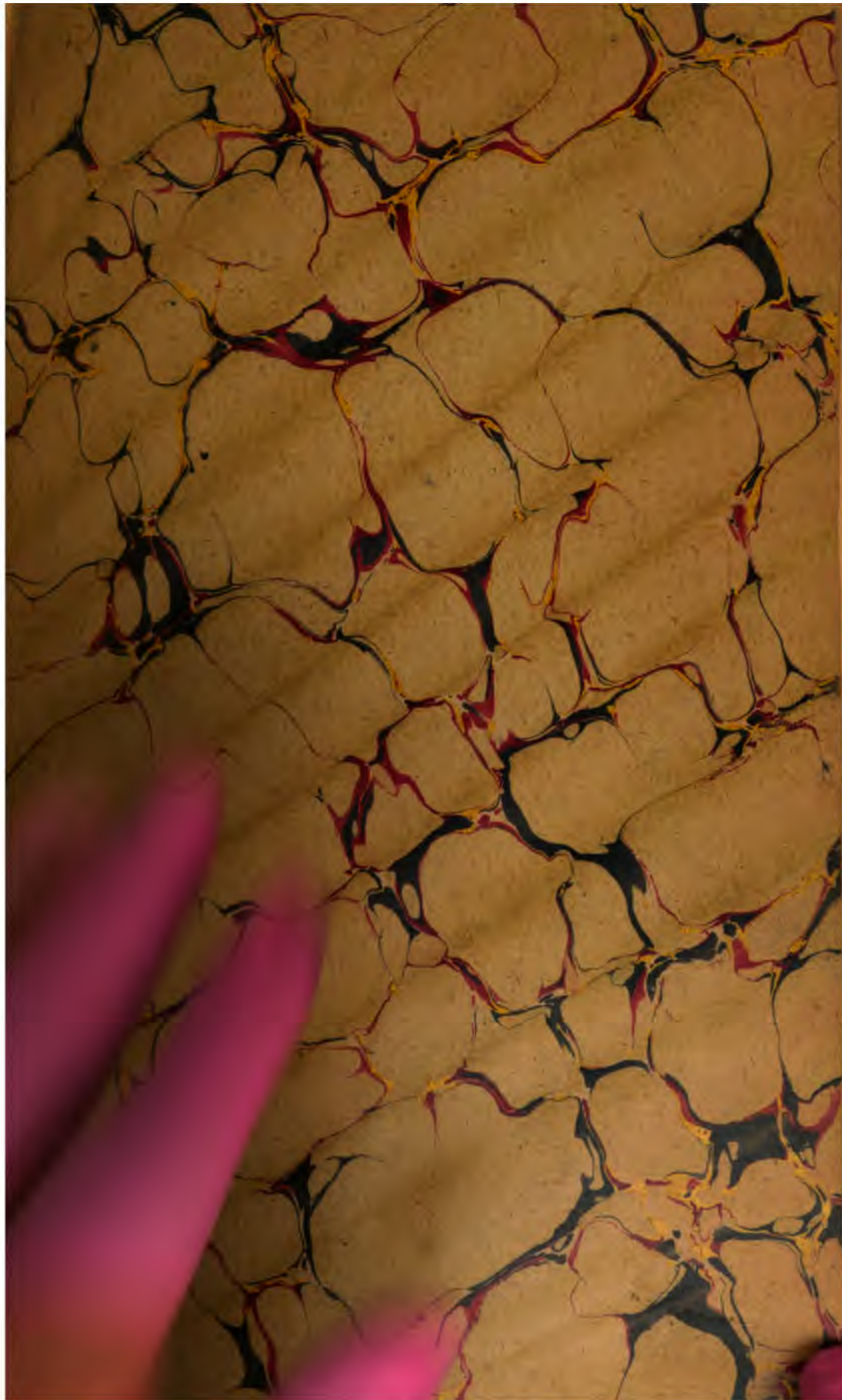








BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ GEOLOGICA

ITALIANA

Vol. XIX — 1900

ROMA
TIPOGRAFIA DELLA PACE DI F. CUGGIANI
Via della Pace N. 35
1900

SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA

MENTE ET MALLEO

fondata in Bologna il 29 settembre 1881

Consiglio direttivo per l'anno 1900

Presidente	NICCOLÒ PELLATI (Roma). 1900.	
Vice-Presidente	CARLO FABRIZIO PARONA (Torino). 1900.	
Segretario	ANTONIO NEVIANI (Roma). 1900 (incaricato) [1].	
Vice-Segretari	GIOACCHINO DE ANGELIS D'OSSAT (Roma). 1900. GUIDO BONARELLI (Torino). 1900.	
Tesoriere-Economo	AUGUSTO STATUTI (Roma). 1900-1902.	
Archivista	ANTONIO NEVIANI (Roma). 1900-1902.	
Consiglieri	ULDERICO BOTTI (Reggio Cal.) TORQUATO TARAMELLI (Pavia). VITTORIO SIMONELLI (Parma). GIUSEPPE MERCALLI (Napoli).	1898-900.
	CARLO DE STEFANI (Firenze). ARTURO ISSEL (Genova). ALBERTO FUCINI (Pisa) PIETRO ZEZI (Roma)	1899-901.
	LUIGI DI ROVASENDA (Sciolze). GIUSEPPE DE LORENZO (Napoli). VITTORIO MATTEUCCI (Napoli). ROMOLO MELI (Roma)	1900-902.
Commissione per le pubblicazioni	Il Presidente Il Segretario Il Tesoriere L'Archivista	(*pro tempore*)
Commissione del bilancio	MARIO CERMENATI ROMOLO RAGNINI ANTONIO VERRI	1900.

[1] Per voto del Consiglio direttivo, causa la rinuncia del dott. F. MILLOSEVICH, eletto nell'adunanza del settembre 1899.

Sede della Società:

ROMA, Via S. Susanna, 1 A, presso il R. Ufficio geologico.

Elenco dei Presidenti

succedutisi annualmente dalla fondazione della Società in poi.

1881-82. Giuseppe Meneghini	1891. Gaetano G. Gemellaro
1883. Giovanni Capellini	1892. Giovanni Omboni
1884. Antonio Stoppani	1893 Arturo Issel
1885. Achille De Zigno	1894. Giovanni Capellini
1886. Giovanni Capellini	1895. Igino Cocchi
1887. Igino Cocchi	1896. Carlo De Stefani
1888. Giuseppe Scarabelli	1897. Dante Pantanelli
1889. Giovanni Capellini	1898. Francesco Bassani
1890. Torquato Taramelli	1899. Mario Canavari

Elenco dei Soci per l'anno 1900

Soci perpetui.

1. *Quintino Sella* (morto a Biella il 14 marzo 1884).
Fu uno dei tre fondatori della Società, e venne, per il primo, annoverato tra i soci perpetui per deliberazione unanime nell'adunanza generale tenutasi dalla Società il 14 settembre 1885 in Arezzo.
2. *Francesco Molon* (morto a Vicenza il 1° marzo 1885).
Fu consigliere della Società, alla quale legava con suo testamento la somma di Lire 25,000; venne iscritto fra i soci perpetui per deliberazione unanime nell'adunanza generale del 14 settembre 1885 in Arezzo.
3. *Giuseppe Meneghini* (morto a Pisa il 29 gennaio 1889).
Per i suoi insigni meriti scientifici venne acclamato socio perpetuo nell'adunanza generale di Savona il 15 settembre 1887.
4. *Felice Giordano* (morto a Vallombrosa il 16 luglio 1892).
Fu uno dei tre fondatori della Società, e venne iscritto tra i soci perpetui per deliberazione unanime nell'adunanza generale tenutasi a Taormina il 2 ottobre 1891.

---

5. *Giovanni Capellini,* senatore del Regno. È uno dei tre fondatori della Società, e venne iscritto tra i soci perpetui per deliberazione unanime nella adunanza generale tenutasi in Taormina il 2 ottobre 1891.

Soci a vita.

1884.[1] *Bargagli* cav. *Piero.* Via de' Bardi, palazzo Tempi. Firenze.

1881. *Bombicci* prof. comm. *Luigi.* R. Università. Bologna.

1881. *Cocchi* prof. comm. *Igino.* Via de' Pinti, 51. Firenze.

1881. *Delaire* ing. chev. *Alexis.* Boulevard St. Germain, 135. Paris.

1890. *Dell'Oro* comm. *Luigi* (di *Giosuè*). Via Silvio Pellico, 12. Milano.

1894. *Ferraris* ing. comm. *Erminio*, Direttore della miniera di Monteponi. Iglesias.

1881. *Hughes* prof. cav. *Thomas Mac Kenny.* University. Cambridge (Inghilterra).

1890. *Johnston-Lavis* Dr. *Henry.* Beaulieu (Alpes Maritimes). Francia.

1884. *Levat* ing. *David.* Rue de Printemps, 9. Paris.

1881. 10 *Mattirolo* ing. *Ettore.* R. Ufficio geologico. Roma.

1881. *Mayer Eymar* prof. *Carlo.* Scuola politecnica. Zurigo.

1881. *Niccoli* ing. comm. *Enrico.* Via dell'Indipendenza, 54. Bologna.

1882. *Paulucci* marchesa *Marianna.* Villa Novoli. Firenze.

1895. *Roselli* ing. *Emanuele.* Via del Fosso, 1. Livorno.

1882. *Silvani* dott. *Enrico.* Via Garibaldi, 4. Bologna.

1886. *Stephanescu* prof. *Gregorio.* Universität. Bukarest (Rumania).

1882. 17 *Türcke* ing. *John.* Ufficio dell'Acquedotto. Bologna.

Soci ordinari.

1894. *Aichino* ing. *Giovanni.* R. Ufficio geologico. Roma.

1898. *Airaghi* dott. *Carlo.* Magenta (Ribecco sul Naviglio).

1899. *Aldinio* prof. *Pasquale.* R. Scuola normale. Lagonegro (Basilicata).

1891. *Ambrosioni* sac. dott. *Michelangelo.* Chignolo d'Isola (Bergamo).

1892. *Angelelli* ing. *Ettore.* Via Bonella, 9. Roma.

[1] Primo anno di associazione.

1899. *Anselmo* ing. *Michele*. Capo uff. distretto minerario. Carrara.

1886. *Antonelli* dott. don *Giuseppe*. Circo Agonale, 14. Palazzo Doria. Roma.

1898. *Antonelli-Giordani Giuseppe*. Corso, 307. Roma.

1896. *Arcangeli* prof. *Giovanni*. R. Orto botanico. Pisa.

1881. 10 *Baldacci* ing. cav. *Luigi*. R. Ufficio geologico. Roma.

1898. *Balestra Andrea*. Via Serraglio. Bassano (Veneto).

1890. *Baratta* dott. *Mario*. Voghera (Pavia).

1881. *Bassani* prof. cav. *Francesco*. R. Università. Napoli.

1883. *Berti* dott. *Giovanni*. Via S. Stefano, 43. Bologna.

1897. *Bettoni* dott. *Andrea*. Piazza Museo, 6. Brescia.

1885. *Biagi* prof. *Giuseppe*. R. Scuola tecnica. Spezia.

1900. *Bianchi* prof. *Aristide*. R. Liceo. Chieri (Piemonte).

1896. *Bianchi* avv. *Giovanni Battista*. Lungarno Regio, 7. Pisa.

1898. *Biblioteca civica*. Bergamo.

1896. 20 *Bogino* dott. *Francesco*. Villafranca (Piemonte).

1892. *Bonarelli* prof. conte *Guido*. Gubbio (Umbria).

1885. *Bonetti* prof. don *Filippo*. Via Ludovisi, 36. Roma.

1885. *Borgnini* ing. comm. *Secondo*. Direzione generale ferrovie della Rete Adriatica. Firenze.

1897. *Bortolotti* prof. *Emma*. Viale Po, 10. Roma.

1896. *Bosco* cap. dott. *Camillo*. Tribunale militare. Firenze.

1882. *Botti* avv. comm. *Ulderigo*. Reggio di Calabria.

1893. *Botto Micca* dott. prof. *Luigi*. R. Scuola tecnica. Ventimiglia.

1897. *Brambilla* prof. don *Giovanni*. Arciprete. Cingia dei Botti (Cremona).

1885. *Brugnatelli* dott. prof. *Luigi*. R. Università (Museo mineralogico). Pavia.

1884. 30 *Bruno* prof. cav. *Carlo*. R. Istituto tecnico. Mondovì.

1891. *Bucca* prof. *Lorenzo*. R. Università. Catania.

1889. *Cacciamali* prof. *Giovanni Battista*. R. Liceo. Brescia.

1897. *Caetani* (dei principi) don *Gelasio*. Palazzo Caetani. Via Botteghe oscure. Roma.

1898. *Caffi* dott. sac. *Enrico*. Piazza Cavour, 10. Bergamo.

1883. *Canavari* prof. *Mario*. R. Museo geologico. Pisa.

1881. *Capacci* ing. cav. *Celso*. Via Valfonda, 7. Firenze.

1899. *Capeder* prof. *Giuseppe*. Museo geologico. Palazzo Carignano. Torino.

1892. *Cappa* ing. Umberto. R. Corpo Miniere. Nebida (Iglesias).

1892. *Carapezza* ing. *Emerico*. R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri. Palermo.

1883. 40 *Cardinali* prof. *Federico*. R. Istituto tecnico. Macerata.

1896. *Carmignani* ing. *Giovanni*. Pisa.

1896. *Carruccio* prof. *Antonio*. R. Università. Roma.

1896. *Castoldi* ing. *Alberto*, deputato al Parlamento. Direttore Miniere Montevecchio. Guspini (Sardegna).

1882. *Cattaneo* ing. comm. *Roberto*. Via Ospedale, 51. Torino.

1890. *Cermenati* dott. *Mario*. Via di Parione, 37. Roma.

1895. *Cerulli Irelli* dott. *Serafino*. Teramo.

1896. *Cettolini* prof. cav. *Sante*. R. Scuola d'enologia. Cagliari.

1887. *Charlon* ing. *E*. Rue Pierre Duprèt, 25. Marsiglia.

1900. *Checchia Giuseppe*. Museo geologico. R. Università. Roma.

1882. 50 *Chigi Zondadari* march. *Bonaventura*, senatore del Regno. Siena.

1882. *Ciofalo* prof. *Saverio*. Termini Imerese (Palermo).

1886. *Clerici* ing. prof. *Enrico*. Via del Boccaccio, 21. Roma.

1883. *Cocconi* prof. comm. *Girolamo*. R. Università. Bologna.

1886. *Colalè* ing. *Michele*. Via dei Serragli, 13. Firenze.

1899. *Colomba* dott. *Luigi*. R. Museo Mineralogico. Palazzo Carignano. Torino.

1895. *Conedera* ing. *Raimondo*. Massa Marittima (Grosseto).

1895. *Corsi* ing. *Arnaldo*. Via Valfonda, 34. Firenze.

1881. *Cortese* ing. *Emilio*. Rio marina (Elba).

1890. *Corti* dott. *Benedetto*. R. Collegio Rotondi. Gorla Minore (Milano).

1895. 60 *Crema* ing. *Camillo*. Via Baretti, 3. Torino.

1900. *Dainelli* dott. *Giotto*. Via La Marmora, 12. Firenze.

1882. *D'Achiardi* prof. cav. *Antonio*. R. Università. Pisa.

1895. *D'Achiardi* dott. *Giovanni*. R. Museo mineralogico. Pisa.

1885. *D'Ancona* prof. cav. *Cesare*. R. Istituto superiore (Museo geologico). Firenze.

1896. *D'Ancona* dott. *Giuseppe*. Piazza Savonarola, 2. Firenze.

1900. *D'Anna* ing. cav. *Salvatore*. Ufficio genio civile. Civitavecchia.

1898. *Dannenberg* dott. *Arturo*, Prof. an der kgl. technische Hochschule. Aachen (Prussia renana).

1883. *De Amicis* prof. *Giovanni Augusto*. R. Liceo Balbo. Casale (Piemonte).

1893. *De Alessandri* dott. *Giulio*. Museo civico. Milano.

1891. 70 *De Angelis d'Ossat* dott. *Gioacchino*. R. Università. Roma.

1893. *Deecke* prof. *Wilhelm*. Università. Greifswald (Prussia).

1881. *De Ferrari* cav. *Paolo Emilio*. Ing. capo del distretto minerario. Bologna.

1895. *De Franchis* dott. *Filippo*. Galatina (Lecce).

1883. *De Gregorio Brunaccini* dott. march. *Antonio*. Molo, 128. Palermo.

1886. *Del Bene* ing. *Luigi*. Miniera di Morgnano e S. Croce. Spoleto.

1881. *Delgado* cav. *Joaquim Philippe Nery*. Rua do Arco a Jesus, 119. Lisbona.

1886. *Dell'Erba* ing. prof. *Luigi*. Via Trinità maggiore, 6. Napoli.

1892. *De Lorenzo* prof. *Giuseppe*. Museo mineralogico della R. Università. Napoli.

1899. *Del Piaz* dott. *Giorgio*. Museo geologico R. Università. Padova.

1881. 80 *Del Prato* dott. *Alberto*. R. Università. Parma.

1899. *Del Zanna* dott. *Pietro*. Poggibonsi (Siena).

1900. *De Marchi Marco*. Borgonuovo, 23. Milano.

1882. *Demarchi* ing. comm. *Lamberto*. Via Napoli, 65. Roma.

1895. *De Pian* ing. cav. *Luigi*. Laurium (Grecia).

1892. *De Pretto* dott. *Olinto*. Schio (Vicenza).

1890. *Dervieux* sac. *Ermanno*. Piazza Gran Madre di Dio, 14. Torino.

1881. *De Stefani* prof. *Carlo*. Piazza S. Marco, 2. Firenze.

1899. *De Stefano* dott. *Giuseppe*. Via Aschenz. Reggio Calabria.

1881. *Dewalque* prof. off. *Gustave*. Rue de la Paix, 17. Liège.

1883. 90 *Di Rovasenda* cav. *Luigi*. Sciolze (Torino).

1885. *Di Stefano* dott. cav. *Giovanni*. R. Ufficio geologico. Roma.

1896. *Dompè* ing. *Luigi*. Contrada Porti, 604. Palazzo Colleoni. Vicenza.

1896. *Fabani* don *Carlo*. Valle di Morbegno (Sondrio).

1893. *Fabrini* dott. prof. *Emilio*. Castelfiorentino (Firenze).

1898. *Fatichi* cav. not. *Nemesio*. Borgo Albizzi, 9, 3° p. Firenze.
1896. *Fedeli* prof. *Carlo*. R. Università. Pisa.
1900. *Filippi* dott. *Domenico*. Camerino (Marche).
1899. *Fino Carlo*. Via Savona, 50. Milano.
1894. *Fino* prof. *Vincenzo*. Via Arsenale, 33. Torino.
1897. 100 *Flores* prof. *Edoardo*. R. Scuola normale femminile L. Bassi. Bologna.
1888. *Foldi* prof. cav. *Giuseppe*. Piazza Paleocapa, 2. Savona.
1881. *Fornasini* dott. cav. *Carlo*. Via Lame, 24. Bologna.
1892. *Franchi* ing. *Secondo*. R. Ufficio geologico. Roma.
1890. *Franco* prof. *Pasquale*. Corso Vittorio Emanuele, 138. Napoli.
1888. *Frumento* ing. *Giuseppe*. Via Genova, 4. Savona.
1890. *Fucini* dott. *Alberto*. R. Museo geologico. Pisa.
1898. *Galdieri* dott. *Agostino*. Via Stella, 94. Napoli.
1891. *Galli* prof. cav. D. *Ignazio*, direttore dell'Osservatorio fisico-meteorologico. Velletri.
1882. *Gemmellaro* prof. comm. *Gaetano Giorgio*. Senatore del Regno. R. Università. Palermo.
1895. 110 *Giacomelli* dott. *Pietro*. S. Giovanni Bianco (Bergamo).
1891. *Gianotti* dott. *Giovanni*. R. Scuola normale. Pavia.
1900. *Gnocchi* dott. *Alessandro*. Via Mazzini, 14. Pavia.
1887. *Gozzi* ing. *Giustiniano*. Cesena.
1892. *Greco* dott. *Benedetto*. R. Liceo. Trani.
1885. *Gualterio* dott. march. *Carlo*. Bagnorea.
1899. *Hassert* dott. *Kurt*. Universität. Tubingen (Germania).
1881. *Issel* prof. comm. *Arturo*. Via Gropallo, 3. Genova.
1881. *Jervis* prof. cav. *Guglielmo*. Museo industriale. Torino.
1883. *Lais* sac. prof. *Giuseppe*. Via del Corallo, 12. Roma.
1889. 120 *Lanino* ing. comm. *Giuseppe*. Via Rizzoli, 4. Bologna.
1884. *Lattes* ing. comm. *Oreste*. Via Nazionale, 96. Roma.
1891. *La Valle* ing. prof. *Giuseppe*. R. Università. Messina.
1882. *Levi* bar. *Adolfo Scander*. Piazza d'Azeglio, 7. Firenze.
1896. *Levi* dott. *Gustavo*. Via Ginori, 34. Firenze.
1881. *Lotti* ing. *Bernardino*. R. Ufficio geologico. Roma.
1896. *Lupi* don *Alessandro*. Via dell'Anima, 30. Roma.
1895. *Luzj* dott. march. *Gian Francesco*. S. Severino (Marche).
1900. *Maglio Carlo*. Piazza Borromeo, 4. Pavia.
1882. *Malagoli* prof. *Mario*. R. Ginnasio. S. Remo.

1900. 130 *Mallet* ing. *Jacques*. 8 Grande rue Mi-Carême. St. Etienne (Francia).
1899. *Manasse* dott. *Ernesto*. Museo mineralogico, R. Università. Pisa.
1899. *Maravelli* dott. *Giuseppe*. Cagli (Pesaro).
1895. *Marengo* ing. *Paolo*. Direttore miniere Boccheggiano (Grosseto).
1886. *Mariani* prof. *Ernesto*. Museo civico. Milano.
1900. *Mariani Giuditta*. Corso V. Emanuele, 12. Pavia.
1899. *Mariani* dott. *Mario*. Camerino (Marche).
1894. *Marinelli* prof. *Olinto*. R. Istituto tecnico. Ancona.
1900. *Martelli* dott. *Alessandro*. Vinci (Firenze).
1896. *Martone* prof. *Michele*. R. Istituto tecnico. Messina.
1892. 140 *Matteucci* prof. *Vittorio*. Museo geologico della R. Università. Napoli.
1881. *Mazzuoli* ing. comm. *Lucio*. Via S. Susanna, 9. Roma.
1881. *Meli* ing. prof. *Romolo*. Via del Teatro Valle, 51. Roma.
1883. *Mercalli* prof. sac. *Giuseppe*. R. Liceo Vittorio Emanuele. Napoli.
1899. *Merciai Giuseppe*. Via della Faggiola, 3. Pisa.
1890. *Meschinelli* dott. *Luigi*. Vicenza.
1895. *Mezzena* ing. *Elvino*. Caltanisetta.
1897. *Millosevich* dott. *Federico*. R. Università. Roma.
1900. *Monti* dott. *Achille*. Via Carlo Sacchi, 2. Pavia.
1899. *Monticolo* ing. *Attilio*. R. Uff. minerario. Carrara.
1895. 150 *Morandini* ing. *Bernardino*. Massa Marittima (Grosseto).
1895. *Morena* ing. *Tobia*. Cantiano (Pesaro).
1895. *Moretti* ing. *Guido*. Brembate di Sotto (Bergamo).
1889. *Morini* prof. *Fausto*. Orto botanico, R. Università. Bologna.
1887. *Moschetti* ing. *Claudio*. Ufficio d'Arte. Saluzzo.
1890. *Namias* dott. *Isacco*. R. Università (Museo geologico). Modena.
1897. *Nelli* dott. *Bindo*. Via Fra Bartolomeo, 17 p. p. Firenze.
1883. *Neviani* prof. *Antonio*. R. Liceo E. Q. Visconti. Roma.
1881. *Nicolis* (*De*) ing. cav. *Enrico*. Corte Quaranta. Verona.
1888. *Novarese* ing. *Vittorio*. R. Ufficio geologico. Roma.
1881. 160 *Omboni* prof. comm. *Giovanni*. R. Università. Padova.
1899. *Pampaloni* dott. *Luigi*. Via delle Caldaie, 3. Firenze.
1881. *Pantanelli* prof. cav. *Dante*. R. Università. Modena.

1881. *Parona* prof. *Carlo Fabrizio*. R. Museo geologico (Palazzo Carignano). Torino.
1899. *Pasquali* cav. *Alfred*. Cairo (Egitto).
1892. *Patroni* dott. *Carlo*. Via Sacramento a Foria, Palazzo Schisa. Napoli.
1881. *Pélagaud* doct. *Eliseo*. 15, Quai de l'Archevêché. Lyon.
1881. *Pellati* ing. comm. *Niccolò*. Ispettorato delle Miniere. Via S. Susanna, 9. Roma.
1899. *Pelloux* ten. *Alberto*. Comando corpo d'armata. Roma.
1893. *Peola* dott. prof. *Paolo*. R. Liceo. Teramo.
1891. 170 *Platania-Platania* dott. prof. *Gaetano*. R. Liceo. Aci-Reale.
1899. *Pompei* ing. *Augusto*. R. Uff. minerario. Carrara.
1895. *Porro* ing. *Cesare*. Piazza Castello, 24. Milano.
1898. *Portis* prof. comm. *Alessandro*. R. Museo geologico universitario. Roma.
1883. *Ragnini* dott. *Romolo*. Capitano medico. Via Merulana, 130. Roma.
1899. *Reichenbach* ing. *Arno*. Scafa di S. Valentino (Chieti).
1900. *Repossi Emilio*. Via Pindemonte, 1. Milano.
1896. *Ricciardelli* dott. *Mario*. Sansevero (Foggia).
1886. *Ricciardi* prof. *Leonardo*. Preside del R. Istituto tecnico. Palermo.
1894. *Ridoni* ing. *Ercole*. Miniera di Montecatini in Val di Cecina.
1885. 180 *Ristori* dott. prof. *Giuseppe*. R. Museo paleontologico (Piazza S. Marco). Firenze.
1892. *Riva* dott. *Carlo*. Corso Magenta, 52. Milano.
1883. *Riva Palazzi* tenente generale *Giovanni*, comandante la divisione. Ravenna.
1898. *Roccati* dott. *Alessandro*. R. Museo geologico (Palazzo Carignano). Torino.
1890. *Roncalli* dott. conte *Alessandro*. Bergamo (alta Città).
1893. *Rossi* dott. *Guido*. Via del Colosseo, 29. Roma.
1892. *Rovereto* march. *Gaetano*. Via Caffaro, 25. Genova.
1899. *Roux* ing. *Alberto*. R. Sc. appl. Ing. Castello Valentino. Torino.
1892. *Rusconi* sac. *Giuseppe*. Valmadrera (provincia di Como).
1885. *Sacco* prof. *Federico*. R. Scuola applic. Ing. Castello Valentino. Torino.

1881. 190 *Salmojraghi* ing. prof. *Francesco*. Piazza Castello, 17. Milano.
1895. *Salomon* doct. *Wilhelm*. Landhausstr. 23 *b*. Heidelberg (Baden).
1898. *Samengo* avv. *Franc. Saverio*. Lungro (Cosenza).
1890. *Scacchi* ing. prof. *Eugenio*. Via Costantinopoli, 19. Napoli.
1881. *Scarabelli Gommi Flamini* conte comm. *Giuseppe*. Senatore del Regno. Imola.
1898. *Schaffer* doct. *Franz*. Rasumofskygasse n. 7. Vienna III 2 (Austria).
1885. *Schneider* ing. *Aroldo*. Montecatini in Val di Cecina.
1895. *Scott Herbert*. Usina Wigg. Miguel Burnier. Minas. Brasile.
1881. *Segrè* ing. *Claudio*. Direzione ferrovie meridionali. Ancona.
1900. *Seguenza Luigi* fu *Giuseppe*. Messina.
1894. 200 *Sella* ing. *Erminio*. Biella.
1899. *Serafini* ing. cav. *Giuseppe*. Scheggia (Perugia).
1883. *Simonelli* dott. prof. *Vittorio*. R. Museo geologico. Parma.
1881. *Simoni* dott. *Luigi*. Via Cavaliera, 9. Bologna.
1882. *Sormani* ing. cav. *Claudio*. R. Ufficio geologico. Roma.
1882. *Spezia* prof. cav. *Giorgio*. R. Museo mineralogico (Palazzo Carignano). Torino.
1896. *Spirek* ing. *Vincenzo*. Santa Fiora per il Siele (Grosseto).
1882. *Statuti* ing. cav. *Augusto*. Via Nazionale, 114. Roma.
1891. *Stella* ing. *Augusto*. R. Ufficio geologico. Roma.
1882. *Strüver* prof. comm. *Giovanni*. R. Università. Roma.
1898. 210 *Tacconi* dott. *Emilio*. R. Museo geologico, Università. Pavia.
1899. *Taeggi-Piscicelli* conte *Carlo*. Via Pier Capponi, 15. Firenze.
1896. *Tagiuri Clemente Corrado*. Via Roma, 34. Livorno.
1881. *Taramelli* prof. cav. *Torquato*. R. Università. Pavia.
1891. *Taschero* dott. *Federico*. Mondovì.
1883. *Tellini* dott. prof. *Achille*. R. Istituto tecnico. Udine.
1881. *Tenore* ing. prof. *Gaetano*. Via S. Gregorio Armeno, 41. Napoli.
1881. *Tittoni* avv. comm. *Tommaso*. Via Rasella, 155. Roma.
1889. *Toldo* dott. prof. *Giovanni*. Imola.
1881. *Tommasi* prof. *Annibale*. R. Università. Pavia.

1898. 220 *Tonini* dott. *Lorenzo*. Presso l'agenzia agricola versiliese. Seravezza Querceta.

1883. *Toso* ing. *Pietro*. Via de' Serragli, 13. Firenze.

1890. *Trabucco* prof. *Giacomo*. R. Istituto tecnico Galileo Galilei. Firenze.

1900. *Traverso Gianbattista*. Orto botanico. Pavia.

1882. *Tuccimei* prof. cav. *Giuseppe*. Via dei Prefetti, 46. Roma.

1896. *Ugolini* dott. *Pietro Riccardo*. R. Scuola tecnica. Soresina (Cremona).

1893. *Uzielli Guido*. Piazza d'Azeglio, 26. Firenze.

1881. *Uzielli* prof. *Gustavo*. Via della Colonna, 9. Firenze.

1899. *Vergé* ing. *Alessandro*. Tocco Casauria (Chieti).

1882. *Verri* colonnello cav. *Antonio*. Via Aureliana, 53. Roma.

1898. 230 *Viglino* ing. *Alberto*. R. Museo geologico (Palazzo Carignano). Torino.

1893. *Vinassa de Regny* dott. *Paolo Eugenio*. Museo geologico, R. Università. Bologna.

1882. *Virgilio* dott. *Francesco*. Stabilimento elettro-meccanico all'Arenaccia. Napoli.

1883. *Zaccagna* ing. cav. *Domenico*. R. Corpo delle Miniere. Carrara.

1881. 234 *Zezi* ing. cav. *Pietro*. R. Ufficio geologico. Roma.

Elenco delle Società, Istituti, Biblioteche, ecc.

che ricevono il *Bollettino* in cambio.

Italia.

Catania. — *Accademia (R.) Gioenia di scienze, lettere*, ecc.
Roma. — *Accademia (R.) dei Lincei.*
» — *Comitato (R.) geologico.*
» — *Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio.*
» — *Società geografica italiana.*
» — *Società Ingegneri ed Architetti.*

Austria-Ungheria.

Budapest. — *Royal Institut géologique de Hongrie.*
Cracovia. — *Académie des sciences.*

Löcse. — *Maggyarorsggi Karpategyesulet.*
Wien. — *K. k. geologische Reichsanstalt.*
» — *K. k. Naturhistorisches Hofmuseum.*

Belgio.

Bruxelles. — *Société Royale malacologique de Belgique.*
» — *Société Belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie.*
Liège — *Société géologique de Belgique.*

Francia.

Bordeaux. — *Société Linnéenne.*
Paris. — *Société de Spéléologie.*
» — *Société géologique de France.*

Germania.

Berlin. — *Deutsche geologische Gesellschaft.*
» — *K. k. geologischen Landesanstalt und Berg-akademie.*
Bonn am Rhein. — *Naturhistorischen Verein d. preuss. Rhein-lande und Westfalens.*
Freiburg (Baden). — *Naturforschende Gesellschaft.*

Gran Brettagna.

Dublino (Irlanda). — *Royal Dublin Society.*
Edinbourgh. — *Geological Society (Journal and Transactions.*
London. — *Geological Society.*

Portogallo.

Lisbona. — *Direction des Travaux géologiques.*

Rumenia.

Bukarest. — *Bureau géologique roumain.*

Russia.

Novo-Alexandria (Lublin). — *Annuaire géologique et minéralogique de la Russie.*
St. Pétersbourg. — *Comité géologique.*
» — *Société Impériale minéralogique.*
» — *Société des naturalistes.*

Svezia e Norvegia.

Stockolm. — *Geologiska Foreningens i Stockolm Förhanlingar.*
Upsala. — *Université Royale.*

Africa.

Cape Town. — *Geological Commission. Departement of Agricolture Cape of Good Hope.*

America.

Buenos-Ayres (Rep. Argentina). — *Instituto geográfico argentino.*
La Plata (id.). — *Museo de la Plata.*
Baltimore (Maryland). — *Geological Survey.*
Messico. — *Instituto geológico de México.*
Montevideo (Uraguay). — *Museo Nacional de Montevideo.*
Montréal (Canadà). — *Contributions to Canadian Palaeontology.*
Parà (Brasile). — *Museu Paraense de Histoira Natural et Ethnographia.*
Rochester (New-York). — *Geological Society of America.*
Washington (U. S. A.). — *Geological Society.*
» » — *United States geological Survey.*
Wisconsin (U. S. A.). — *University of Wisconsin.*

Asia.

Calcutta. — *Geological Society of India.*

Australia.

Melbourne. — *Geological Society of Australasian.*
» — *Institute of mining Engineers of Australasian.*
Sydney. — *Geological Survey of New South Wales.*

RESOCONTO DELL'ADUNANZA GENERALE

TENUTA IN ROMA IL 25 MARZO 1900

Presidenza: PELLATI NICCOLÒ.

Nella Biblioteca del regio Ufficio geologico, gentilmente concessa, si tiene la prima adunanza generale della Società nell'anno 1900.

Alle ore 10,30 il Presidente dichiara aperta la seduta.

Sono presenti il comm. N. PELLATI presidente, i consiglieri MELI e ZEZI, il tesoriere STATUTI, i soci AICHINO, BALDACCI, CANAVARI, CHECCHIA, CLERICI, DE ANGELIS D'OSSAT, DEMARCHI, DI STEFANO, FRANCHI, LATTES, LOTTI, MATTIROLO, MILLOSEVICH, NOVARESE, SORMANI, TUCCIMEI, VERRI, e il segretario NEVIANI.

Scusano l'assenza il prof. PARONA vice-presidente, i consiglieri BOTTI, DE LORENZO, FUCINI, ISSEL, MATTEUCCI, TARAMELLI, ed i soci: ARCANGELI, BASSANI, CARMIGNANI, D'ACHIARDI A., D'ACHIARDI G., DE AMICIS, DEL ZANNA, FLORES, FORNASINI, MERCIAI, NICOLIS E., PEOLA, SCARABELLI, VINASSA DE REGNY.

Si dànno per letti i verbali delle adunanze tenute in Ascoli il 10 e 13 settembre 1899, e pubblicati nel terzo fascicolo del volume XVIII a pag. XXV-LVIII.

Il socio AICHINO, ottenuta la parola, chiede spiegazioni sulla carta geologica pubblicata nel fasc. 3° del vol. XVIII, che accompagna la relazione delle escursioni fatte dalla Società alla Montagna dei fiori, ed eseguita dal socio BONARELLI, e specialmente se, dato il fatto indicato anche dall'autore a pag. LX della sua relazione, di aver cioè eseguito il rilevamento in soli quattro giorni, egli non si sia valso della carta rilevata dal signor MODERNI dell'Ufficio geologico; carta che venne comunicata in occa-

sione delle predette adunanze della Società, al presidente di allora, prof. CANAVARI.

Il socio CANAVARI risponde potere accertare che la carta da lui avuta dall'Ufficio geologico, e fatta dal MODERNI, non fu veduta dal socio BONARELLI, il quale però doveva conoscerne l'esistenza, in quanto che egli stesso ne tenne parola nel suo discorso inaugurale (pag. XXXVII).

Il socio CANAVARI aggiunge poi che avendo ora la parola, coglie l'occasione per informare l'assemblea che nel settembre dello scorso anno gli giunse una lettera di un socio, nella quale si protestava per alcune parole, ritenute poco convenienti, stampate nella memoria di un altro dei nostri soci, e dirette ad un professore di geologia di Roma, ora defunto; per semplice dimenticanza non se ne tenne parola nelle adunanze di Ascoli; ripara ora, col comunicare all'assemblea detta protesta.

Il socio TUCCIMEI dichiara essere lui l'autore della protesta, e fa sapere all'assemblea che la memoria nella quale si leggono parole come *soperchieria, fraudolenta mistificazione*, sia del socio PORTIS, ed inserita nel vol. XVIII del nostro Bollettino a pag. 126 e seg.; e come dette parole sieno dirette al prof. PONZI, defunto, fondatore del museo geologico della R. Università di Roma; il socio TUCCIMEI non può a meno di non protestare per le predette parole che suonano grave ingiuria alla memoria del prof. PONZI, suo venerato maestro; e insiste per la inserzione in verbale della sua protesta.

Il socio MELI si associa alla protesta del socio TUCCIMEI. Il socio CLERICI aggiunge che, anche facendo astrazione dalla questione della forma, non trova giustificate le conclusioni dell'autore sulla provenienza del fossile di cui trattasi.

Il socio DE ANGELIS D'OSSAT dichiara di non voler difendere il prof. PORTIS, non avendone mandato; ma pur lodando l'affetto che i soci TUCCIMEI, MELI e CLERICI nutrono per il loro maestro PONZI, crede che siano caduti in un vero equivoco. Nel testo infatti non è dato del *mistificatore* al PONZI, ma il PONZI è solo presentato come vittima dell'opera di *mistificatori*, ciò che è di gran lunga ben diverso.

Il socio CANAVARI aggiunge che difatti è ben difficile trovare un museo dove non esistano oggetti *falsi* o *falsificati*.

Chiuso l'incidente, il Presidente mette a votazione i predetti verbali, che vengono approvati all'unanimità.

Il Segretario comunica con dispiacere la morte del socio ing. marchese G. B. Gualterio di Bagnorea, avvenuta il 23 gennaio di quest'anno; la commemorazione si farà, come di consueto, nella prossima adunanza estiva.

Presentarono le dimissioni i soci: prof. N. Speranzini di Arcevia, per il 1900, avv. G. B. Bianchi di Pisa, e prof. Fr. Bogino di Villafranca, per il 1901.

I soci Taramelli e Tommasi propongono i seguenti nuovi soci: De Marchi Marco, Gnocchi dott. Alessandro, Maglio Carlo, Mariani Giuditta, Monti dott. Achille, Repossi Emilio e Traverso G. Battista.

I soci Demarchi Lamb. e Mattirolo propongono a socio il sig. ing. cav. Salvatore D'Anna di Civitavecchia.

Ad unanimità vengono approvati.

Essi, come di norma, saranno definitivamente inscritti quando si saranno conformati alle disposizioni del Regolamento.

Il Presidente ricorda le elezioni fatte nelle adunanze di Ascoli, e si compiace delle nomine a vice-presidente del prof. C. F. Parona della R. Università di Torino, dei vari Consiglieri e del socio Statuti, al quale venne affidata la doppia carica di Tesoriere ed Economo; al socio Statuti, presente, rivolge un saluto speciale.

Rammenta poi come un numero rilevante di soci eleggesse a segretario il dott. Millosevich; ma questi, riluttante da prima, rinunciò poscia definitivamente; si tenne perciò, il giorno 26 novembre, un'apposita adunanza di Consiglio, sotto la presidenza del prof. Canavari e, a proposta di vari consiglieri presenti all'adunanza e di altri che non potendo intervenire scrissero appositamente, fu pregato il segretario uscente, prof. Neviani, di voler ancora per un anno continuare nelle sue funzioni; al che avendo il prof. Neviani aderito, il Presidente crede ora d'interpretare i sentimenti dei soci presenti ed anche di quelli assenti porgendogliene, a nome di tutti, i più vivi ringraziamenti.

L'assemblea unanime approva e plaude alle parole del Presidente.

Il PRESIDENTE comunica poi che nell'adunanza del Consiglio, tenuta nella mattina, venne riconfermato a vice-segretario per il 1900 il socio G. DE ANGELIS D'OSSAT, e nominato a egual carica per il 1900 il socio G. BONARELLI.

Informa che, per mandato dell'assemblea riunitasi in Ascoli, la Presidenza fece le necessarie pratiche colla tipografia Salvucci per la rinnovazione del contratto, e che non essendosi trovato modo ad un accordo, si intavolarono trattative colla tipografia Cuggiani; trattative che condussero a buoni risultati, come si rileva dal contratto stipulato, e del quale prega il Segretario di dar comunicazione.

Il Segretario riferisce che, per la parte che riguarda ai soci, le nuove condizioni sono le seguenti:

Le pagine di corpo 8 in più di $1/5$ di pagina per le note, e di una pagina di testo per ogni foglio di stampa, saranno pagate in ragione di una lira ciascuna.

Le tabelle in più di una per ogni tre fogli di stampa, costeranno L. 1,55 per pagina.

Ciascun foglio di composizione dovrà essere stampato nel termine di tre mesi dalla consegna delle prime bozze, detratto il tempo in cui esse bozze rimarranno presso la tipografia per le varie correzioni, trascorso il qual termine sarà corrisposto un compenso di L. 3,50 per mese e per foglio.

I soci avranno una prima bozza in colonna, ed una seconda impaginata.

Le correzioni straordinarie si pagheranno in ragione di una lira per pagina.

Gli estratti per conto degli autori sono regolati dalla seguente tariffa:

Per ogni 50 copie con copertina muta: per 1 foglio di stampa, L. 4; per $1/2$ foglio, L. 2; per $1/4$ di foglio, L. 1.

Prezzo della copertina stampata sino a 100 copie L. 2,50.

La Società paga la copertina stampata sino a 100 copie di estratti, solamente se la memoria raggiunge il foglio di stampa.

Il PRESIDENTE rende ragione del ritardo nella pubblicazione del Bollettino, causato specialmente dalla mole di esso, ed anche dalla cessazione del contratto colla tipografia Salviucci; giacchè alcune memorie erano state bensì composte, ma erano destinate per il 1° fascicolo del vol. XIX.

Circa l'Esposizione di Parigi, il PRESIDENTE ricorda all'assemblea come, non essendo stata possibile l'effettuazione del progetto approvato nell'adunanza invernale di Pisa, la Società deliberasse nell'adunanza tenuta lo scorso autunno in Ascoli di presentarsi colle proprie pubblicazioni, riunendo alla mostra anche vario materiale scientifico che poteva essere fornito da geologi ed istituti geologici italiani.

Quanto alla Società, oltre alla serie del Bollettino (dieciotto volumi legati in mezza pergamena, come quelli che figurarono all'Esposizione di Torino), presenta anche una Storia (manoscritta) della Società, redatta dal socio prof. PANTANELLI, e corredata da molti quadri statistici compilati dal Segretario e dal Tesoriere, relativi al movimento dei soci, all'ufficio di presidenza, alle escursioni fatte, alle pubblicazioni, al movimento di cassa, allo stato patrimoniale, ed al premio Molon.

Il Segretario poi compilò l'indice dei volumi XI-XVIII da far seguito a quello già stampato dei primi dieci volumi; ed inoltre fece un indice generale di tutti i *generi e specie nuove* contenuti nei dieciotto volumi.

Altri soci o cultori di geologia, inviarono:

BASSANI FRANCESCO: 1.° Saggi dei pesci fossili di Giffoni. 2.° Memoria illustrativa dei fossili stessi, avente per titolo: *Ittiofauna della Dolomia principale di Giffoni.*

BOTTI ULDERIGO: Il suo libro: *Piani e sottopiani in Geologia* (1 vol. in-8°) (¹).

BUCCA LORENZO: 1.° Una serie di campioni di lave dell'Etna, divisa in tre gruppi: *a)* lave di formazione anteriore al cono attuale (14 campioni); *b)* lave preistoriche (9 camp.); *c)* lave

(¹) Il volume del comm. BOTTI, e quelli della *Palaeontographia Italica* del prof. CANAVARI figurano all'Esposizione indipendentemente dalla mostra collettiva della Società geologica, per regolare iscrizione, come Espositori, chiesta ed ottenuta dagli autori.

storiche (7 camp.). 2° Sei grandi fotografie dell' eruzione dell' Etna del 1892.

CANAVARI MARIO: 1.° Una collezione di 36 es. di *Ostracodi* siluriani della Sardegna. 2.° Cinque volumi della *Palaeontographia Italica* (Vol. I-V, in-4.° con tav.) (¹). 3.° Diciasette volumi di un *Nomenclator* a schedario mobile (sistema Staderini) di Cefalopodi e Brachiopodi raccolti in Italia.

CAPELLINI GIOVANNI: 1.° Quattro modelli di Cycadoidee. 2.° Una memoria illustrativa delle medesime.

DE BOSNIASKI SIGISMONDO: 1.° Saggi di piante fossili del Verrucano italiano (127 es.). 2.° Saggi di *Taunurus* della creta e dell' eocene (15 es.). 3.° Album contenente disegni di 14 specie di Taunurus (Spirophyton) cretacei e terziari.

DE STEFANI CARLO: Un volume contenente disegni, fotografie ed illustrazioni pubblicate in questi ultimi anni, sui vertebrati fossili del museo di Firenze.

ISSEL ARTURO: 1.° Modelli di manufatti (43 es.) di mandibole umane (2 es.) e di ossa di animali (12 es.), provenienti dalle caverne della Liguria. 2.° Cinque modelli di antropoide del pliocene di Savona. 3.° Modelli di fossili del pliocene ligure e del miocene dei bacini di Sassello e di Cadibona. 4.° Quattordici quadri contenenti piccoli manufatti neolitici, ittioliti liguri, carte e tavole manoscritte e stampate, relative alla geologia della Liguria.

OMBONI GIOVANNI: Tavole illustrative delle principali tartarughe fossili del gabinetto di geologia di Padova, con monografia descrittiva del Dott. A. Negri.

PANTANELLI DANTE: Un catalogo di circa 4000 esemplari di minerali e fossili, scritto di mano del Megerle, con lettera del medesimo in data 19 ottobre 1799.

SACCO FEDERICO: Un globo orogenico con relativo fascicolo avente per titolo: *Essai sur l'orogénie de la Terre.*

VALMARANA (Conte di) A.: Grande fotografia di un esemplare completo, alto oltre nove metri, di una *Latanites Maximiliani* dei depositi terziari di Chiavon.

A Parigi la rappresentanza della Società venne affidata al nostro consocio ing. C. CREMA, il quale, gentilmente accettando, si assunse l'incarico dell' ordinamento della mostra.

(¹) V. nota a pag. precedente.

Nell'occasione del Congresso Geologico Internazionale che si terrà a Parigi nel mese di agosto, la Società si farà inscrivere regolarmente, e la Presidenza si riserba di designare, a suo tempo, un rappresentante.

Il Presidente informa l'assemblea delle pratiche fatte per una escursione geologica alle isole Eolie, toccando possibilmente anche la Sicilia.

I soci De Angelis e Millosevich ne furono i promotori, ed ottennero numerose adesioni dai colleghi della Società. Il Presidente si diede premura presso S. E. il Ministro della Marina, per ottenere una nave onde trasportare gratuitamente i soci; e il Ministro, in seguito anche ai buoni uffici del socio senatore Capellini, concesse difatti l'«Eridano» per i giorni 7 a 17 di aprile, come già venne fatto conoscere ai soci con circolare del 24 corrente. La Presidenza si occuperà ora per la delegazione a presiedere la gita, per la formazione del programma particolareggiato, per la regolarità delle iscrizioni, e per tutte quelle modalità che valgono ad assicurare alla escursione il miglior risultato.

Il socio De Angelis anche a nome del collega Millosevich, iniziatori, e di tutti i soci, sicuro di esserne fedele interprete, porge un vivo ringraziamento al Presidente per avere così felicemente condotto a termine le pratiche per realizzare la gita alle Eolie; è dispiacente che le condizioni di salute del Presidente non gli permettano di prender parte alla escursione e di dirigerla egli stesso.

L'assemblea applaude.

Il Segretario presenta all'Assemblea le memorie pervenute in omaggio dal mese di ottobre 1899 a tutt'oggi:

Bittner Alexander: *Die Glaubwürdigkeit des Herrn E. v. Mojsisovics von München aus beleuchtet.* Wien 1899.

Clerici Enrico: *Appunti per la geologia del Viterbese.* Roma 1900.

Lohest M.: *Sur les progrès réalisés en géologie de 1874 en 1898.* Liège 1899.

Lohest M. et Forir H.: *Stratigraphie du Massif Cambrien de Stavelot.* Liège 1899-900.

Lohest M., Forir H., Dewalque G., Cornet J., Malaise C.: *Les coquilles du Limon.* Liège 1899.

NICOLIS ENRICO: *Triplice estensione glaciale ad oriente del Lago di Garda.* Venezia 1899.
— *Terrazzi e formazioni diluviali in rapporto col bacino del Garda.* Venezia 1900.

ODDONE EMILIO: *La misura relativa della gravità terrestre a Pavia.* Milano 1899.
— *Due stazioni con misure assolute degli elementi del magnetismo terrestre in Canavese nell'anno 1898.* Torino 1899.
— *Determinazione degli elementi del magnetismo terrestre a Pavia nel 1898.* Milano 1899.
— *Sulle registrazioni sismiche di periodo lento.* Modena 1899.

ROGERS A. W. and SCHWARZ E. H. L.: *Notes on the recent Limestones on parts of the south and west coast of Cape colony.* — Colonia del Capo 1898.

Il TESORIERE presenta il consuntivo della Società e dell'Amministrazione del premio Molon per l'anno 1899, già approvati dal Consiglio.

Essi bilanci verranno consegnati ai Commissari che oggi stesso si eleggeranno dall'Assemblea, e verranno sottoposti all'approvazione dell'Assemblea nell'adunanza estiva di quest'anno.

I risultati di essi bilanci consuntivi sono:

Bilancio consuntivo della Società.

Entrate dal 1° gennaio al 31 dicembre 1899	L.	4 766,63
Spese » »	»	4 014,05
Risparmio in	L.	722,58
Cassa al 1° gennaio 1899	»	4 378,21
Eccedenza attiva al 1° gennaio 1900	L.	5 100,79

Bilancio consuntivo dell'amministrazione del legato Molon.

Totale attivo al 31 dicembre 1899	L.	1 086,77
» passivo »	»	32 —
Eccedenza attiva disponibile al 1° gennaio 1900	L.	1 054,77

Si procede alla votazione per la elezione dei tre Commissari del Bilancio. Fungono da scrutatori i soci CHECCHIA e MILLOSEVICH, i quali presentano i seguenti risultati:

Votanti 21. — CERMENATI 19 voti, VERRI 19, BAGNINI 11, AICHINO 7; altri soci ebbero un sol voto.

Il Presidente dichiara eletti i soci Cermenati, Ragnini e Verri.

Il Tesoriere presenta i bilanci preventivi per l'anno 1900 già approvati dal Consiglio.

Bilancio preventivo della Società.

Entrate.		Spese.	
1. Tasse sociali . . .	L. 2 900 —	1. Stampa del Bollettino	L. 2 600 —
2. Interessi legato Molon	» 340 —	2. Contribuzione per tavole	» 500 —
3. Interessi rendita consolidata. . .	» 444 —	3. Spese del Presidente.	» 50 —
4. Interessi su libretti di risparmio . .	» 200 —	4. Spese dell'ufficio del Segretario e del Tesoriere . . .	» 225 —
5. Vendita bollettini .	» 150 —	5. Spese di cancelleria, circolari, ecc. .	» 80 —
		6. Tassa di manomorta	» 27,52
		7. Rimborso spese viaggi al Segretario e al Tesoriere.	» 200 —
		8. Per un aiuto al Segretario e al Tesoriere	» 130 —
		9. Spese diverse eventuali	» 221,48
Totale entrate.	L. 4 034 —	Totale spese. .	L. 4 034 —

Bilancio preventivo dell'amministrazione del legato Molon.

Entrate.		Spese.	
1. Cassa al 1° gennaio 1900 . . .	L. 1 054,77	1. Tassa di manomorta	L. 32 —
2. Importo $^2/_3$ di rendita	» 680 —	2. Avanzo a pareggio al 31 dec. 1900.	» 1 702,77
Totale. . . .	L. 1 734,77	Totale. . . .	L. 1 734,77

Senza discussione i suddetti due bilanci vengono approvati alla unanimità.

Il Presidente chiede ai presenti se qualcuno ha da fare proposte circa il luogo ove tenersi la adunanza estiva di quest'anno, aggiungendo che, al riguardo, non ne pervenne alcuna alla Presidenza.

Nessuno dei presenti chiedendo la parola, il Presidente presenta una sua proposta, di tenere cioè la adunanza estiva ad Acqui.

« Due anni or sono, egli dice, si tenne l'adunanza estiva in Basilicata, l'anno scorso fu tenuta nelle Marche; sarebbe quindi indicata per quest'anno la scelta d'una città dell'alta Italia, tanto più se presenti, come Acqui, il vantaggio di trovarsi a portata di chi si recherà all'Esposizione universale ed al Congresso geologico internazionale di Parigi.

» La regione, della quale la città è centro, si presta ottimamente allo studio dei varii piani del terziario medio e superiore, i quali vi si trovano largamente e regolarmente rappresentati con abbondanti depositi di fossili caratteristici, discendendo senza interruzioni notevoli dalle alluvioni postplioceniche sino alla base dell'oligocene. Basteranno due giorni di comode escursioni per passare in rassegna dall'alto al basso i detti piani, dall'astiano al tongriano; completando in tal modo la sezione di cui la parte inferiore fu già esaminata in senso inverso nell'occasione dell'adunanza di Savona, nella quale si risalì dai gneiss e micaschisti dell'arcaico, per il permo-carbonifero e le dolomie triasiche, sino alle arenarie e marne acquitaniane dei dintorni di Sassello.

» La città di Acqui ed i suoi dintorni immediati offrono anche grande attrattiva per le famose sue terme (*aquae statiellae*) le quali daranno certamente luogo, per parte dei congressisti, ad interessanti osservazioni geo-idrologiche intorno alla loro origine ed al loro regime.

» Per le escursioni da farsi, che potranno estendersi facoltativamente all'alta valle dell'Orba e della Stura di Ovada, e particolarmente a quella del Corsente, ben nota per i singolari giacimenti di quarzo aurifero, e per le alluvioni aurifere che ne dipendono, sarà a suo tempo diramato un programma particolareggiato.

» Per ora basti sapere che Sindaco di Acqui è, da oltre quarant'anni, S.E. Giuseppe Saracco, Presidente del Senato del Regno e Cavaliere dell'Ordine supremo dell'Annunziata, al quale avendo io, sino dall'autunno dello scorso anno, parlato della possibilità della scelta di Acqui come sede del prossimo Congresso della nostra Società Geologica, Egli se ne mostrò lieto e si compiacque darmi l'assicurazione delle benevole sue disposizioni. Questo basta perchè possiamo contare sull'appoggio delle Autorità e della Cittadinanza acquese; la quale, a parte gli innati sentimenti di ospitalità e cortesia che la distinguono, serba a ragione per l'illustre suo capo, la più illimitata deferenza e il più sincero attaccamento.

» Quanto alla data dell'adunanza, si stabilirà in modo che profittando della vantaggiosa scelta del luogo, possano intervenirvi anche coloro che avessero preso parte al Congresso internazionale di Parigi ».

L'assemblea, plaudendo, approva la proposta del Presidente.

Il Segretario presenta all'assemblea le memorie giunte alla presidenza per la inserzione nel Bollettino:

Seguenza Luigi fu Giuseppe: *Nuovo lembo del Lias inferiore nel Messinese* (21 gennaio 1900).

Portis Alessandro: *Osservazioni stratigrafiche a proposito di alcune lave delle vicinanze di Roma* (24 febbraio 1900).

Colomba Luigi: *Ricerche microscopiche e chimiche sopra alcune quarziti di Oulx (alta valle della Dora Riparia) e su alcune roccie associate* (28 febbraio 1900).

Fornasini Carlo: *Le polimorfine e le uvigerine fossili d'Italia* (19 marzo 1900).

Peola Paolo: *Flora tongriana di Pavone d'Alessandria* (24 marzo 1900).

Il 30 dicembre 1899 il socio Clerici presentò in busta chiusa una memoria dal titolo: *Appunti per la geologia del Viterbese;* ma questa venne ritirata dall'autore.

Il segretario Neviani presenta una propria memoria intitolata: *Revisione generale dei briozoi fossili italiani: I. Idmonee* (25 marzo 1900), e ne riassume il contenuto.

Il socio Verri presenta, anche a nome del socio De Angelis, un *II contributo allo studio del miocene umbro.*

Il socio De Angelis presenta una memoria del socio Portis dal titolo: *Di una formazione stagnale presso la Basilica Ostiense di Roma e degli avanzi fossili di Vertebrati in essa rinvenuti,* e ne parla brevemente facendo notare gli importanti risultati ottenuti in quel lavoro monografico.

Il socio Di Stefano richiama l'attenzione della Società sopra una questione importante per la geologia siciliana, e cioè *sull'Età degli schisti silicei della parte occidentale della Sicilia* (vedi Appendice I).

Il socio Clerici dà notizia delle ulteriori ricerche fatte sui resti vegetali da lui rinvenuti nei materiali estratti per le fondazioni del ponte Cavour in Roma, soffermandosi particolarmente su talune specie di muschi o nuove o finora sconosciute per la flora alpina. Presenterà una seconda comunicazione a complemento di quella inserita nell'ultimo fascicolo del Bollettino testè pubblicato.

Parla quindi della località di Bravetta presso Roma che forma oggetto di una apposita nota.

Il socio Meli presenta alla Assemblea un singolare ittiolite metallizzato *(Squalius cephalus)* raccolto nel fondo del Lago di Bolsena.

Si prendono accordi per le gite di domani e martedì a Civitavecchia ed alla Tolfa.

Alle ore 12,30 il Presidente toglie la seduta.

Il Segretario incaricato

A. Neviani.

APPENDICE.

I.

Sunto della comunicazione del socio Dottor Giov. Di-Stefano: *Sull'età degli scisti silicei della parte occidentale della Sicilia.*

Il prof. O. Marinelli in una Nota intitolata: *Osservazioni geologiche sopra i terreni secondari del gruppo del M. Judica in Sicilia* (Rend. d. R. Acc. dei Lincei, s. 5ª, vol. VIII, 1899) scrive che, avendo fatte alcune osservazioni geologiche nei dintorni di Palermo, ne ha ricavata la convinzione che i caratteristici scisti silicei di Gibilrossa, ritenuti liassici, debbano ritenersi equivalenti ai calcari con *Halobiae* e che alla stessa conclusione si giungerebbe, studiando la posizione di molti degli scisti analoghi della Sicilia, pure attribuiti in generale al Lias, venendo in tal modo a stabilire una nuova analogia fra il Trias siciliano e quello della Basilicata. Il dott. Di-Stefano si meraviglia che il Marinelli non abbia tenuto conto degli studi del prof. Gemmellaro sulla serie liassica di Sicilia e dei fatti esposti dall'ing. Baldacci nella sua *Descrizione geologica dell'isola di Sicilia*, per mezzo dei quali è dimostrata in modo inconfutabile l'appartenenza alla parte inferiore del Lias superiore degli scisti silicei della parte occidentale della Sicilia. Il dott. Di-Stefano illustra le sezioni dei terreni secondari dei dintorni di Termini-Imerese, di Trabia, della Cannita sul fiume di Ficarazzi, di Bagheria, di Misilmeri, di Gibilrossa, del Parco (Palermo), di Renda (Monreale), di Piana dei Greci, di S. Cristina Gela, di Marineo e di Corleone, dalle quali risulta con la massima certezza che gli scisti silicei stanno generalmente sui calcari a crinoidi con la fauna del Lias medio a *facies* di Hierlatz e sotto il Titonico. Presso Marineo però tra gli scisti e il Titonico c'è interposto il Dogger. In qualche caso, come sul M. Rosamarina fra Trabia e Termini, al Piano della Stoppa presso Misilmeri, nei dintorni di Bagheria, di Piana dei Greci e di Marineo gli scisti silicei trasgrediscono sul Trias, ma nelle stesse

regioni si mostrano anche sovrapposti ai soliti calcari a crinoidi del Lias medio. Questi fatti escludono che gli scisti silicei con le marne e i calcari associati appartengano al Trias; ma c'è di più. Il prof. Gemmellaro nel suo noto lavoro *Sugli strati con Leptaena nel Lias superiore di Sicilia*, 1886, tanto importante per la geologia italiana, ha dimostrato che gli scisti silicei contengono a Termini-Imerese e a Trabia la piccola elegante fauna degli «Strati con Leptaena» che a Taormina, nel S. O. dell'Inghilterra, nella Normandia, nel Würtemberg e nel Portogallo stanno alla base del Lias superiore. È dunque doloroso, nota il Di-Stefano, che sulla fuggevole osservazione di una sezione non dubbia (Gibilrossa), si voglia far diventare controverso quello che è certo e che è stato provato con tanti anni di studî severi.

Il dott. Di-Stefano ritornerà assai prossimamente e con maggiore sviluppo sulla questione dell'età degli scisti silicei. Per quanto riguarda quelli del gruppo del M. Judica (Catania) egli non si pronunzia in modo definitivo, dovendo fra breve visitare i luoghi.

II.

Relazione delle gite fatte a Civitavecchia ed alla Tolfa nei giorni 26 e 27 marzo 1900. (1)

Nella mattina del 26, la pioggia, che incessantemente cadde tutta la notte, impedì che alla stazione si trovassero tutti coloro che avevano dichiarato di prender parte alle gite secondo il programma prestabilito (2). Eravamo in sei solamente: Clerici,

(1) L'Ing. Mattirolo scrisse pure una breve relazione di queste gite che venne pubblicata nel N. 11, aprile, della *Rassegna Mineraria*.

(2) Era stato preventivamente distribuito ai soci il seguente programma:

Lunedì 26 marzo: Ore 7,40. Partenza da Roma. — Ore 9,4. Arrivo a Civitavecchia. — Visita allo Stabilimento e Cave delle Calci e Cementi. — Id. alle Cave di Arenaria del Marangone. — Ore 13. Cola-

DEMARCHI, FRANCHI, LOTTI, MATTIROLO, NEVIANI; il collega STATUTI ci aveva preceduti.

Tenemmo un breve Consiglio, e decidemmo di partire. La pioggia ci concesse tregua per tutta la gita, quasi a ricompensa della nostra risoluzione.

Giunti a Civitavecchia, trovammo alla stazione il socio STATUTI, e con lui il sig. L. BRANDT, direttore della *Société des Aluns romains;* il cav. ing. S. D'ANNA, che avemmo il piacere di annoverare fra i nostri soci; il sig. LAZZERI, impresario dei lavori del Porto; ed i sigg. ing. DE MATTEI, direttore generale, ing. MUSSO, direttore locale, cav. ROSAZZA, rappresentante in Roma: della Società Calce e Cementi di Casale e Civitavecchia.

Il collega LOTTI, invece di seguire il programma stabilito, preferì di visitare il campo metallifero della Tolfa e, guidato dall'egregio avv. PRAGA, concessionario di quelle miniere, partì immediatamente a quella volta, per trovarsi il giorno di poi, con noi, alle Allumiere.

Noi fummo subito invitati a salire su di un treno speciale di una ferrovia a scartamento ridotto (1 m.), che in quel giorno appunto si inaugurava, e dopo aver percorso circa km. 4 $^1/_2$ osservando tutti i lavori eseguiti per la nuova linea, e specialmente le trincee aperte in mezzo a terreni eocenici franaticci di calcare e di argille che tanto rammentano quelle scagliose dell'Emilia, giungemmo alle cave dell'arenaria eocenica del Marangone, dove l'impresa LAZZARI ha organizzato il lavoro di scavo in modo da avere diverse fronti di attacco, nelle quali dai banchi di arenaria, inclinati circa 20°, si possono estrarre, col minimo consumo di esplodenti, i più grossi blocchi che debbono servire per le gettate nei lavori del Porto. Qui raccogliemmo esemplari di varie qualità, cercando, alcuni di noi, a

zione. — Ore 15. Visita alle Sorgenti termali della Ficoncella, delle Terme Taurine e di Sferracavallo. — Cave di Travertino. — Cave di Gesso di Torre d'Orlando.

Martedì 27 marzo: Ore 7. Partenza per Tolfa in vettura. — Ore 10. Arrivo. — Visita alla Rocca. — Colazione. — Ore 13. Allumiere. — Visita alle antiche trincee ed alle miniere di Allumite. — Cave di Caolino. — Ore 17. Partenza per Civitavecchia (arrivo alle ore 20). — Ore 22,5. Partenza per Roma (arrivo alle ore 23,30).

preferenza campioni contenenti fucoidi, frammenti di vegetali; notammo anche qualche elmintoidea, ecc.; alcune varietà grossolanamente arenacee, o a breccioline, non ci presentarono nummuliti od orbitoidi, come speravamo.

Al ritorno ci fermammo al luogo detto S. Gordiano, ove si fabbricano gli enormi blocchi di calcestruzzo, composti con pietrisco, malta di calce e pozzolana di S. Paolo; essi misurano ben 16 m. c. del peso di 36 tonnellate, costruiti con un sistema speciale detto inglese per agevolarne il sollevamento ed il trasporto; sistema per la prima volta introdotto in Italia dall'ing. D'Anna. Tali grandi parallelepipedi servono unitamente al materiale arenaceo che si scava nelle predette cave del Marangone, ai grandi lavori del Porto, dei quali il predetto cav. D'Anna ci favorì esaurienti e particolareggiate spiegazioni.

Ritornati in Civitavecchia, ci dirigemmo alla Fabbrica di Calce e Cementi della Società anonima di Casale Monferrato; situata fuori Porta Cornetana. Fummo qui ricevuti dai predetti signori ing. De Mattei, Musso e Rosazza, non che dal chimico dott. Lovera, e da altri addetti ai lavori, i quali tutti con grande gentilezza fecero gli onori di casa.

Visitammo così i sei grandi forni, di cui uno doppio, a sistema *Aalborg*, per la calcinazione; dei quali quattro erano in attività; in essi si può raggiungere una massima temperatura di circa 1700°.

Il calcare proviene specialmente da Poggio Ombricolo, dove è aperta una cava in un grosso banco di calcare marnoso compatto bigio, dell'eocene.

Passammo poi alle tettoie, ove si conserva per qualche mese il calcare cotto, per la stagionatura; quindi nei locali dove sono i mulini Krupp a palle d'acciaio per la macinazione e i grandi cilindri orizzontali *(tube mill)*, rivestiti di grès, a ciottoli di pietra focaia per l'affinazione. Assistemmo all'insaccamento e pesa automatica del cemento; al trasporto dei sacchi nei grandiosi magazzini, ecc.

Ammirammo i grandi motori a gaz povero; e nel laboratorio chimico assistemmo alle esperienze del Calcimetro di Scheibler-Michaeli, che dà eccellenti risultati, sia per la precisione delle determinazioni, sia per la celerità, potendosene fare ben sei in

un'ora. Altre esperienze furono fatte colla macchina per misurare la resistenza dei cementi alla trazione, ecc.

Il cemento, che qui si fabbrica, è in generale a lenta presa, e risulta formato non solamente del citato calcare eocenico, privo o contenente minima quantità di magnesia, ma anche da opportune miscele di travertino con calcari riccamente argillosi.

Uscimmo da quello stabilimento, la cui produzione è ora di 1000 e può essere facilmente portata a 2000 quintali di cemento al giorno, ammirati per la bellezza e la razionalità dell'impianto e riconoscentissimi per l'accoglienza, oltre ogni dire cordiale, che ne abbiamo avuta.

Nel pomeriggio andammo in vettura lungo la via Nazionale, l'antica via Aurelia, al nord di Civitavecchia. Qui vedemmo successivamente le cave dell'arenaria calcareo-tufacea, detta *scaglia*, e della *scaglia riccia*, formazione quaternaria recente o *panchina*; ove raccogliemmo alquanti fossili, specialmente dei *Pectunculus* che erano i meglio conservati. Il signor D'Anna, che ci seguì in automobile, offrì ad uno di noi un bellissimo esemplare di *Patella ferruginea*, specie che oggi non vive più nel litorale di Civitavecchia, ma rinviensi nei mari della Sicilia.

Nella *scaglia riccia*, sottostante alla *scaglia*, e di essa più compatta, notammo abbondanti e nitidi cristalli di *augite*, ed altri elementi vulcanici.

Visitammo, in quei pressi, alcune piccole grotte artificiali, a camere rettangolari scavate nella *scaglia*, ritenute per tombe etrusche, e che tanto ricordano le caratteristiche *domus de gianas* della Sardegna.

Procedendo sulla medesima via, ci fermammo presso il « Fosso del Gesso » in località detta « Torre d'Orlando », ove esiste una delle cave di gesso mio-pliocenico, ora abbandonata, e trasformata in un piccolo laghetto, mancando qualsiasi scolo per le acque. Raccogliemmo qui campioni di bellissime varietà varicolori, fibrose, bianco-alabastrine, ecc.

Lì presso raggiungemmo la sommità della collina trachitica detta « la Montagnola ». La roccia si mostra in alcuni punti con una marcatissima struttura fluidale macroscopica; ed un campione, studiato dal socio Franchi, si palesò alquanto diverso dalle

trachiti comuni della Tolfa ([1]). La folta vegetazione ed il breve tempo ci impedirono di farci un concetto del come si presentino le trachiti in rapporto colle marne gessifere, delle quali il PONZI le crede posteriori.

Al ritorno ci fermammo presso la località detta « le Fornaci » posta in riva al mare, e qui osservammo il luogo dove il nostro consocio prof. MELI, che non avemmo il piacere di avere con noi, scuoprì un lembo riccamente fossilifero di pliocene inferiore ([2]). Il vento fortissimo però ci impedì di fermarci a lungo, e di fare raccolta di fossili; ne potemmo però raccogliere alquanti, e fra essi specialmente alcuni esemplari di *Clypeaster pliocenicus*, e frammenti del *Pecten (Macroclamys) latissimus.*

Passammo poi il resto della giornata visitando la città, il porto, e fermandoci a lungo ad osservare il mare molto agitato che elevava e sbatteva le sue grandi onde eroditrici, contro gli scogli e le opere murarie.

Al mattino del giorno 27, con due vetture, ci dirigemmo alla Tolfa.

Presso Civitavecchia, ci fermammo a visitare le antiche Terme Taurine, in gran parte dirute; trovammo, in alcune camerette poste poco sotto il livello del suolo, raccolta piccola quantità di acqua salino-solforosa alla temperatura di circa 50 gradi. Nelle vicinanze esaminammo una grande cava di travertino, ove raccogliemmo campioni varicolori, per infiltrazioni di ossidi di ferro, di manganese, ecc., ora con qualche fillite, ora con qualche mollusco terrestre *(Cyclostoma).*

Più oltre, lungo la strada che da Civitavecchia, per Tolfa, giunge a Viterbo, visitammo al « Poggio Ombricolo » la cava di calcare per il cemento; aperta in un grosso banco di calcare marnoso, compatto, bigio, assai potente, ma non dissimile da molti altri banchi che tratto tratto vedevamo affiorare fra scisti argillosi lungo la strada a partire dalle Terme di Traiano.

(1) Le analisi microscopiche fatte dall'ing. FRANCHI, su di alcuni campioni di trachite di questa e di altre località, sono riportate in appendice alla presente relazione.

(2) MELI R., *Sui dintorni di Civitavecchia. Note geologiche.* Atti R. Accad. d. Lincei, Ser. 3ª, Vol. V. 1879-80.

Qui venne ad incontrarci il sig. ing. MARIO CALDERINI direttore delle miniere di allumite; con lui ci portammo a « la Bianca » ove, colla guida del sig. ing. cav. A. TAGLIACOZZO, direttore della Società dei Caolini romani, visitammo i laboratori per la macinazione del caolino, per la fabbricazione di mattoni refrattari, ecc.

Giunti alla Tolfa, visitammo il paese, salendo sino alla antica Rocca, impiantata sulla trachite; ma il tempo nebbioso ci impicciolì l'orizzonte, che di lassù (m. 555) ci assicurarono essere esteso e bellissimo.

Dopo un modesto asciolvere, ci dirigemmo verso « Allumiere » fermandoci dapprima ad ammirare, in luogo detto « Gangalandi », le grandiose vecchie trincee, aperte nella trachite per l'estrazione dell'allumite. L'ing. CALDERINI, che ci accompagnava, aveva fatto preventivamente aprire un sentiero fra i numerosi sterpi che hanno invaso il fondo delle trincee, e così potemmo inoltrarci in esse, e renderci conto del gigantesco lavoro dei nostri antenati. Gli scavi immensi fatti dagli antichi, asportando col minerale anche lo sterile, più che opera d'uomo, sembrano vere valli naturali a ripide pareti, ricordanti quegli *orridi* scavati da impetuosi torrenti che si ammirano nelle regioni alpine.

Passammo quindi, lungo la via della Farnesiana, alle miniere di allumite; e dapprima entrammo nelle gallerie delle « Trincere medie », poi visitammo il cantiere della « Provvidenza » e da ultimo entrammo nella galleria della « Trinità ». L'allumite, con tutte le sue note varietà di colore e di struttura, spesso accompagnata da caolino, si presenta in due sistemi di filoni incassati nella trachite, aventi l'uno direzione prossima alla NO-SE e l'altro una direzione da questa poco divergente. I filoni che pendono verso NE hanno una potenza media di m. 1,50 a 2; e alcune volte presentano come dei rigonfiamenti che possono raggiungere anche i 10 metri. Qui, naturalmente, si raccolsero numerosi campioni, cercando fra le allumiti i minerali accessori, quali la baritina ed il quarzo; non ci fu però dato di trovare alcun esemplare di wavellite, che, come è noto, venne per la prima volta indicata alla Tolfa ed in Italia dal prof. BOMBICCI, sino dal 1879 [1].

[1] *Rendiconti Accad. Sc. Ist. Bologna;* Anno 1879-80; pag. 70.

Si calcola a circa 20 tonnellate al giorno il prodotto di esse miniere; il minerale, parte è trattato a Civitavecchia nello stabilimento apposito, che però non potemmo visitare, parte ($^2/_3$ circa) è spedito in Francia.

L'ing. Lotti, che trovammo ad «Allumiere» di ritorno dalla sua speciale escursione, ci raccontò di aver fatto osservazioni importantissime sui giacimenti di ferro della Roccaccia, di Pian Ceraso ed altri minori, sulle antiche miniere di piombo e sulle roccie metamorfiche. Quest'ultime specialmente formarono oggetto della sua attenzione, sia per la grandiosità del fenomeno, sia per il processo di trasformazione che può esser seguito in tutti i suoi diversi stadi. Di queste roccie metamorfiche fa menzione anche il Ponzi, nella sua opera sulla Tuscia Romana e la Tolfa, e giustamente le ritiene quali roccie eoceniche alterate, secondo lui, dalla trachite. Sono infatti gli stessi calcari, che nel Poggio Ombricolo servono ad apprestare il materiale per la fabbrica dei cementi, quelli che presso la Roccaccia, alla Cava Grande, all'Edificio del Ferro e a Pian Ceraso son trasformati in calcari cristallini, veri marmi a grana variabile, da quella del Pario ad una minutissima, quasi ceroide. Il Lotti osservò che questi calcari leggermente verdognoli, riccamente granatiferi, nel fosso della Cariola presso la Roccaccia, fanno passaggio graduato agli ordinari calcari alberesi eocenici presso l'Edificio del Piombo e ai calcari granulari nummulitiferi presso Pian Ceraso ai Pazzarelli e sulla strada che porta da Pian Ceraso all'Edificio del Ferro. Gli scisti sottostanti a questi calcari metamorfici sono pur essi alterati e ridotti in scisti allumitici e caolinici; gli straterelli calcarei intercalati sono silicizzati ed epidotiferi. Anche questi scisti passano gradatamente a quelli tipici, inalterati, dell'eocene.

Il Lotti non crede, come il Ponzi, che l'alterazione di queste roccie sia dovuta all'azione delle trachiti; sta in fatto che a contatto immediato colla massa trachitica l'alterazione delle roccie eoceniche è minima o nulla. La zona metamorfica stendesi a sud della trachite e fino ad una distanza dal limite di questa di quasi tre chilometri. Egli ritiene piuttosto che la trachite della Tolfa, come quella contemporanea di Campiglia, sia in correlazione con masse granitiche sotterranee e che queste

siano la causa del metamorfismo e delle manifestazioni metallogeniche. I giacimenti ferriferi, come quelli dei vari solfuri metallici, sono intimamente collegati alle roccie metamorfiche.

Terminate le nostre escursioni, l'ing. CALDERINI ci invitò cortesemente in sua casa, ove osservammo molti campioni del materiale che si raccoglie nelle miniere, i piani di esse, ecc. Qui dalla sua gentile signora ci venne offerto un eccellente e svariato ristoro; ma il tempo ci impedì di fermarci a lungo nella casa ospitale, e ringraziati i signori di Tolfa ed Allumiere, che tanto fecero per la buona riescita della nostra visita, alle ore dieciotto circa ritornammo a Civitavecchia, e nella sera stessa giungemmo in Roma; soddisfattissimi del modo come passammo quei due giorni; grati al consocio comm. DEMARCHI, che diresse la nostra escursione, ed a quanti contribuirono a renderla interessante ed istruttiva; dispiacenti che le condizioni di salute del nostro PRESIDENTE gli avessero impedito di venire con noi, e dolenti pure che la nostra comitiva non fosse stata più numerosa.

A. NEVIANI.

III.

Analisi microscopica di alcuni esemplari di trachite.

1. *Riolite porfirica della Montagnola.*

La trachite della Montagnola [1] è una roccia bigio-chiara, compatta, con abbondanti inclusi di felspato e di quarzo diesaedrico raggiungenti i 2 o 3 mm. e di minori e più rare lamelle di biotite.

Al microscopio gli inclusi felspatici si rivelano essere quasi totalmente di sanidino, ad angolo assiale quasi nullo; raramente sono di andesina.

Il quarzo si presenta in molte forme, dai diesaedri a spigoli leggermente smussati, con o senza aree corrose, agli elementi

[1] L'affioramento trachitico della Montagnola, è ristrettissimo, raggiungendo esso solo qualche centinaio di metri di massima dimensione, e dista circa otto chilometri dalla grande massa tolfina. Data la ristret-

informi a contorni arrotondati, residui di un più o meno avanzato riassorbimento; in esso si notano pure rarissimi cristalli negativi.

Le lamelle di biotite, talora automorfa, includono sovente cristalletti di zircone e in elementi minori sono incluse nell'ortose e nel plagioclasio.

La massa fondamentale, a frattura quasi porcellanica, non contiene più sostanza vetrosa, mostra frequenti microliti di sanidina e più rari di andesina, e qua e là degli sferocristalli di felspato (sanidina?) a segno negativo (Michel-Levy). È assai probabile che buona parte della massa fondamentale sia costituita da questi sfero-cristalli, i quali, essendo molto imperfetti, non si mostrino come tali nella sezione sottile che quando sono tagliati nel loro mezzo, e diano invece colle altre sezioni eccentriche l'apparenza di mosaico indeciso, che presenta la massa fondamentale. Pagliuzze di sericite secondaria sono frequenti.

Colla classificazione di MICHEL-LEVY, la roccia si potrebbe dire una *riolite porfirica* e secondo la ultima del ROSENBUSCH una *liparite microfelsitica* o *felsofirica;* ed astraendo dal concetto dell'età terziaria, si potrebbe dire una *micro-granulite* con il primo, ed un *porfido quarzifero* o un *felsofiro* con l'altro di quegli autori. Di queste roccie antiche, la roccia della Montagnola possiede poi fino ad un certo punto la compattezza, per cui si distingue dalla maggior parte delle trachiti che sono in generale più porose e quindi relativamente leggiere.

Questa roccia è assai diversa dai tipi finora studiati della vicina massa trachitica della Tolfa, dei quali è assai più acida; si avvicina, astrazion fatta della minore importanza per abbondanza e grandezza degli inclusi ad alcuni tipi nevaditici della massa di Roccastrada, ed è assai simile ad alcuni porfidi quarziferi Elbani. Da questi si distingue macroscopicamente per il

tezza di esso e la quota di soli 72 m. del suo punto più elevato, non è forse arrischiata l'ipotesi che tale affioramento rappresenti un dicco intrusivo che non riescì a raggiungere la superficie del terreno, e che solo l'erosione quaternaria abbia messo allo scoperto. Questa ipotesi potrebbe fino a un certo punto renderci ragione delle differenze strutturali notevoli esistenti fra la roccia in parola e quelle della Tolfa.

minor grado di cristallinità e per la maggior freschezza della massa fondamentale.

2. *Retinite andesitica porfiroide di Omomorto.*

La roccia con cui si fanno le selci alle cave di Omomorto (secondo il PONZI: Lume morto) è a massa fondamentale vetrosa, scura, con abbondanti inclusi felspatici porfiricamente distribuiti, di cui i maggiori raggiungono gli 8 o 10 mm. Ad occhio nudo si distinguono pure nella roccia frequenti masserelle granulari di pirite freschissima.

Il sanidino è relativamente raro, in cristalli framentarî e corrosi per riassorbimento del magma fondamentale, essi sono i più antichi fra i grandi elementi, ed includono soventi delle lamelle di biotite.

Più frequenti sono gli elementi di plagioclase, in aggruppamenti di numerosi individui a contorni cristallini e di una grande freschezza. Sono in generale felspati più basici del labrador. Attorno a questi grandi elementi felspatici sono soventi raccolti, e come da essi attratti, pochi microliti della stessa natura; e talora dall'assembramento di un gran numero di essi con mica, pirosseni e ferro titanato si formano pure dei grandi inclusi.

Un pirosseno monoclino, uno ortorombico ed una biotite scurissima, costituiscono gli altri inclusi del primo tempo. La biotite si trova pure in lamelle nei clivaggi dei due pirosseni.

La massa vetrosa fondamentale racchiude rari microliti di felspato, di biotite e miriadi di minutissimi microliti pirossenici, soventi geminati in croce, i quali con molti trichiti e globuliti ne mettono in rilievo la struttura fluidale. Si osservano inoltre rari cristalli aciculari di apatite e rarissimi di tormalina. Per questo minerale viene così ad essere confermata la osservazione del Busatti, il quale già lo aveva notato in una roccia della Tolfa.

La roccia, data la grande basicità degli inclusi felspatici e la loro abbondanza, potrebbe forse essere più prossima alle andesiti che alle trachiti; perciò la si potrebbe dire una *retinite andesitica porfiroide.*

La diagnosi da me ora fatta coincide assai con quelle precedentemente date di questa roccia dal Wasington e dal Dottor Riva.

3. *Trachiti metamorfosate di Allumiere.*

I campioni di roccie raccolti nelle gallerie delle miniere di Allumiere, a poca distanza dai filoni di allumite, malgrado la loro apparenza di freschezza relativa, sono profondamente alterate.

Non solo i grandi cristalli di felspato sono completamente sostituiti da allumite, ma sovente tutta o quasi la massa vetrosa fondamentale, nonchè gli inclusi di biotite, sono trasformati.

Uno studio di tali roccie che riescirebbe interessantissimo, non è possibile senza l'aiuto di numerose analisi e sopra un materiale abbondante e raccolto con somma cura; perciò non può qui trovar luogo.

Accenno solo al fatto che nella roccia grigia porfiroide, che ora si scava nelle trincee (miniere) della Trinità, il posto dei grandi felspati è occupato quasi totalmente da allumite cristallina purissima, di cui ho potuto riconoscere le proprietà ottiche, e che in altro campione del tetto del filone delle trincee medie quasi tutta la massa della roccia è trasformata in un insieme cristallino di elementi secondarî, nel quale ha non poca importanza il quarzo, che vi ha la struttura a mosaico che presenta in certe roccie metamorfiche, quali i micascisti ed i gneiss. Notisi che la silice, oltre che in vene di opale, si trova pure allo stato di quarzo cristallizzato in piccole druse.

Un altro fatto notevole è l'abbondanza di pirite freschissima in masserelle granulari come nella retinite ancora intatta di Omomorto entro a roccie che, come quelle della Trinità, sono così profondamente decomposte. Il quale fatto sembra dimostrare come all'acido solforico da cui nacquero i solfati dei filoni allumitiferi convenga attribuire un'origine all'infuori di quella della ossidazione della pirite diffusa nelle roccie trachitiche.

Ing. Secondo Franchi.

Benchè la nostra Società, per la sua natura e per le norme da cui è regolata, rifugga da qualsiasi argomento che non sia proprio della scienza, pure la nostra mente e il nostro cuore ci dicono che, anche da queste pagine, deve levarsi alta una voce di profondo rimpianto e di omaggio riverente alla memoria, oggi sacra a tutti, del re Umberto I. Nel cammino lento e faticoso degli studi, ci turbò l'animo all'improvviso e lo strinse d'angoscia la notizia che il Re era caduto, e in così barbaro modo! Oggi proseguiamo dolenti nella nostra via, e con fervido augurio di tempi migliori per la patria.

La Presidenza.



Fig. 1. *Forgia Vecchia. I. Vulcano.* (De Marchi M.).

RIUNIONE STRAORDINARIA
DELLA SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA
TENUTA ALLE ISOLE EOLIE ED A PALERMO
7-17 APRILE 1900

Già da molto tempo i soci della nostra Società nutrivano il vivo desiderio di visitare le interessantissime Isole Eolie, da ultimo studiate, con speciali monografie, dal Cortese e Sabatini (1), dall'Arciduca Ludovico Salvatore (2) e dal Bergeat (3).

(1) Cortese E. e Sabatini V., *Descrizione geologico-petrografica delle Isole Eolie.* Mem. Descr. Carta Geol. d'Ital. R. Uff. Geol., Roma 1892.

(2) Arciduca Ludwig Salvator, *Die Liparischen Inseln,* 1893-96.

(3) Bergeat A. *Die Aeolischen Inseln.* Abhandlungen d. k. bayer. Akademie der Wiss., II. Cl., XX. Bd. I. Abth. München 1899. Quivi è raccolta l'intera bibliografia geo-mineralogica e vulcanologica delle Isole Eolie.

Al principio del presente anno alcuni soci presentarono alla Presidenza, a termini dell'art. 10 dello Statuto, una domanda per un'adunanza straordinaria da tenersi alle Isole Eolie, interessando il Presidente PELLATI ad ottenere all'uopo dal Governo un trasporto della R. Marina. Il Presidente, con circolare del 24 marzo, comunicava: « Desideroso di veder soddisfatta la domanda presentata, non mancai di adoperarmi, appena le condizioni della mia salute me lo permisero, per la realizzazione del progetto, e sono ora lieto di annunziare a tutti i soci che S. E. il Ministro della Marina, nell'intento di favorire i nostri studi, ha cortesemente concesso l'uso della R. Nave « *Eridano* » la quale si terrà a disposizione della Società Geologica, e dei *soli soci*, e pronta a salpare da Civitavecchia il giorno 7 aprile p. v., a condizione però di poter essere di ritorno a Civitavecchia non più tardi del giorno 17, dovendo compiere in seguito altra missione già determinata ».

All'appello risposero di buon grado molti soci ed altri ancora avrebbero preso parte all'adunanza, se la nave li avesse potuti comodamente alloggiare.

7 Aprile. Il 7 aprile, alle ore 11, furono accolti a bordo dell'*Eridano*, R. Nave sussidiaria, all'àncora nel Porto di Civitavecchia, dal signor Comandante SUSANNA Carlo, Capitano di Vascello e dal suo Stato Maggiore, con quella nobile gentilezza che ormai è tradizionale nell'Ufficialità della nostra R. Marina, i seguenti soci: BARATTA, BRUGNATELLI, CHECCHIA, COLOMBA, DANNENBERG, DAINELLI, DE ANGELIS D'OSSAT, DEL ZANNA, DE MARCHI M., DE STEFANI, DI STEFANO, GNOCCHI, MAGLIO, MARIANI G., MARTELLI, MILLOSEVICH, MONTI, PAMPALONI, PELAGAUD, PORTIS, REPOSSI, RIVA, ROCCATI, ROUX, SACCO, TACCONI, TARAMELLI, TOMMASI e TRAVERSO.

Secondo l'art. 10 dello Statuto nostro, fu eletto Presidente della riunione il TARAMELLI, che, per delegazione, rappresentava a Civitavecchia il Presidente della Società.

A Civitavecchia venne ad allestire la spedizione il nostro segretario NEVIANI, il quale poi fu rappresentato a bordo dal vicesegretario DE ANGELIS D'OSSAT.

Il DI STEFANO, conoscendo di già perfettamente la geologia delle Eolie, aveva accettato gentilmente l'incarico della direzione scientifica.

Alle ore 12 si salpò da Civitavecchia, mentre il cielo accennava ad abbonacciarsi. La lunga traversata non fu felicissima, poichè un forte maestrale agitò costantemente il mare. Verso le ore 13 del giorno 8 si avvistò la gemina Salina e poi le altre belle isole dello splendido arcipelago.

Dopo aver costeggiato la parte alta orientale dell'isola di Lipari, ammirando di lontano l'imponente cratere di M. Pelato, con la sua splendida corrente delle Rocche Rosse, e lo smantellamento del cratere di M. Rosa, si sbarcò alla città di Lipari alle ore 17,45'. Si visitò frettolosamente la graziosa cittadella che riposa nell'incantevole golfo, con vivacità orientale, protetta dal pittoresco Castello che torreggia sopra una rupe a picco di riolite a distinta struttura perlitica. 8 Aprile.

Prima di ritornare a bordo s'inviò un telegramma di ringraziamento al Presidente PELLATI.

I due soci STELLA e SEGUENZA, giunti a Lipari col postale di Milazzo, accrebbero la comitiva.

Escursione all'Isola Lipari.

Alle 7 antimeridiane si sbarcò allo scalo di Lipari per intraprendere la prima escursione geologica stabilita dal programma del DI STEFANO. Il cielo però piuttosto nuvoloso non lasciava nutrire soverchie speranze sull'intero svolgimento della gita; tuttavia di buon animo si prese subito la via che mena alla vicina borgata Canneto, varcando il M. Rosa, dove questo si congiunge al grosso dell'isola. Lungo l'erta breve, ma faticosa, si osservarono belle serie di strati tufacei, le quali hanno permesso ai geologi che le studiarono in rapporto con quelle della rimanente isola, parecchie distinzioni, accresciute in numero specialmente a causa delle modificazioni che hanno subito per le fumarole. Giunti a Canneto, non si ebbe neppure il tempo di ammirare il bel golfo, dacchè un acquazzone scrosciante ci obbligò a ripararci entro i magazzini di pomice. Non fu perduto neppure quel tempo, poichè fu dedicato alla conoscenza di quell'industria. Si videro le diverse selezioni di pomice che desidera il commercio, ed i frantoi che la riducono in polvere. È questa, 9 Aprile.

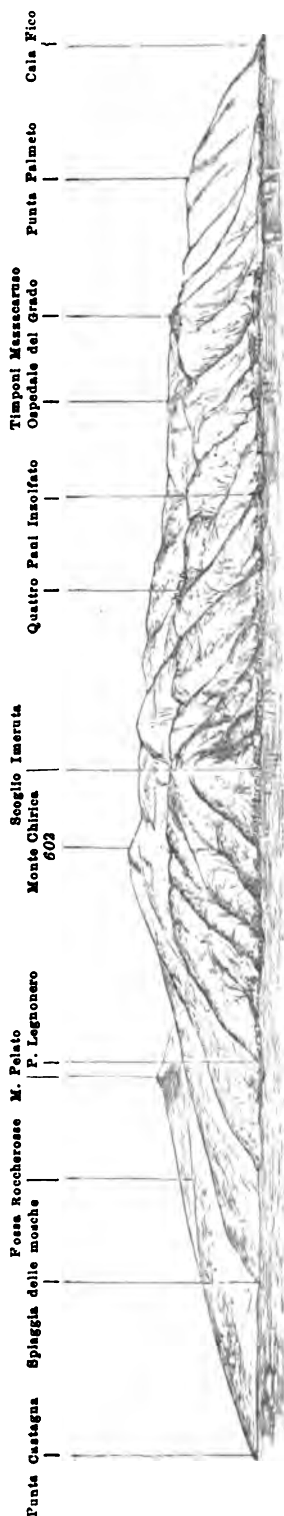


Fig. 2. *Lipari veduta da Capo Salina* (Cortese) (²).

dopo la devastazione dei vigneti per opera della filossera, l'unica industria che alimenta il laborioso paesello (¹). Il materiale è ricercato con anguste cave sotterranee, non scevre di pericoli, che si aprono in numero di circa 200 nel seno dell'anfiteatro di M. Pelato. La produzione annua ascende circa a 5.000 tonnellate, che rendono nel commercio circa L. 800,000.

Appena il tempo lo permise, si cominciò l'ascensione di M. Pelato. (Fig. 2). Il sentiero si svolge sempre sopra detriti pomicei candidissimi, solo per breve tratto si varca la corrente Pomiciazzo di Liparite (*Junge liparite,* Bergeat). Si guadagna finalmente la cima. Lo spettacolo che si presentò innanzi ai nostri occhi era imponente. L'immane cavità craterica è slabbrata verso il mare a NE., dove si dirige la più unica che rara corrente di pomice delle Rocche Rosse, la quale verso l'origine è contornata da un basso avanzo di un ben distinto cratere. Il monte è costituito nella parte profonda da po-

(¹) Bergeat A., *Von den äolischen Inseln.* Zeit f. praktische Geologie, Iahrg. 1899. Berlin. — *Pumici of Monte Pelato, Lipari Islands, Italy.* Trans. of nort England Inst. Min. Mech. Engineers. Vol. XLVIII. Newcastle-upon-Tyne. 1899.

(²) Debbo alla gentile cortesia della Direzione del Boll. del R. Comitato Geologico d'Italia alcune delle presenti incisioni che illustrarono già il *lav. cit.* del Cortese e del Sabatini.

mice cui è sovrapposto il corrispondente tufo, che racchiude altresì grossi blocchi di tipica ossidiana. In questo tufo sono aperte le cave per la ricerca delle pomici. Talora sono stretti cunicoli che orizzontalmente od obliquamente si addentrano nelle viscere del monte; altra volta sono pozzi verticali di notevole profondità.

Il Bergeat contrassegna, nella sua nitida carta geologica, tutto il M. Pelato con la tinta corrispondente alla *Junge Bimssteindecke*.

Notevoli fra i blocchi di ossidiana sono quelli costituiti di massa vetrosa, nera, compatta, con straterelli intercalati di pomice bianca, spugnosa. Essi presentano i più belli accidenti stratigrafici, come nel campione, qui figurato, del Museo Geologico della R. Università di Roma. (Fig. 3). Questi esempi frequen-



Fig. 3. Gr. $^2/_3$.

tissimi in quella località ed altri fatti altrove osservati fecero pensare a chi scrive che gli analoghi fenomeni che noi osserviamo in rocce antiche, come negli scisti cristallini e negli gneiss, non si debbano sempre ritenere di origine posteriore alla loro formazione e che tale sottile stratificazione non addimostra sempre l'origine sedimentaria della roccia.

Si penetrò nel fondo del cratere per esaminare da vicino la corrente delle Rocche Rosse. Fummo tutti ricondotti a quell'i-

stante, tanto intatte sono le forme e così fresco il paesaggio, in cui dal centro del cratere extravasò quella importantissima corrente di circa m. 30 di potenza. Si cercarono le fumarole e se ne raccolsero i prodotti, fra cui lo zolfo è il più abbondante. Molti ritennero che il sottile smalto, già osservato dallo Spallanzani, che ricopre quella roccia e le conferisce il nome col suo colore, debba ritenersi formato dall'azione meteorica. Tale constatazione fu ripetuta, il giorno seguente, a M. Guardia.

Sopra la roccia pomicea e sulla ossidiana compatta si trovano aderenti rare epatiche e magri licheni. Ho raccolto: *Lecanora pallescens* Schaer. *f. typica*, *Imbricaria conspersa* DC., *Pertusaria sulphurea* Schaer.

Dopo la colazione, la comitiva si divise in due schiere, una, capitanata dal TARAMELLI, per nuova via, ritornava direttamente a Lipari, l'altra, condotta dal DI STEFANO, tentava scalare M. S. Angelo. Il cielo però, ricoperto di dense nubi, dalle minacce passò ben presto ai fatti. Mentre ascendevamo si scatenò invero una terribile bufera, che ci costrinse a girare il monte per raggiungere il sommo del Piano Conte, dove giunti la pioggia cessò. Si cominciò la discesa della grandiosa gradinata dei terrazzi, formati da tufi stratificati nel seno delle acque marine in tutta la serie secondo alcuni geologi, e secondo altri nella sola parte inferiore (Bergeat, pag. 119). Il più alto terrazzo alle pendici di M. S. Angelo si allarga a m. 520 sul mare, l'altro più basso dei Quattro Pani si trova circa a m. 250. I materiali che si osservarono furono molti e svariati: tufi giallastri, con zone di ciottoletti di pomice, arrotondati; le cosiddette argille variegate, semischistose, che sono tufi profondamente alterati da fumarole. Il primo elemento costituisce per il Bergeat la *Hauptverbreitung des Tuffloesses*. Si osservò ancora la corrente di *Cordierite andesitica* che segna il Bergeat nella sua carta e che è determinata per *Labradorite augitica* dal Sabatini. Si giunse finalmente a Lipari dove si trovarono i colleghi che ci aspettavano. Anche loro furono contrariati dal tempo, tuttavia, come noi, erano soddisfatti di quanto avevano ammirato. Il TARAMELLI riferisce quanto segue intorno al tratto che aveva percorso con l'altra parte della comitiva:

« Al ritorno dal M. Pelato osservammo una fumarola attiva in una valletta ad oriente di M. S. Angelo. Mi colpirono alcune

contorsioni evidentissime dei tufi neri andesitici A, compresi in discordanza in strati alternati di tufi e lapilli B; tanto da far pensare a pressioni laterali per qualche movimento di massa. (Fig. 4).

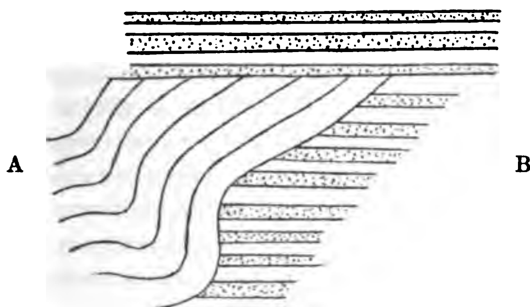


Fig. 4. (Taramelli).

Potevano questi tufi essersi ammassati in strati inclinati ed ondulati, in solchi nelle dejezioni precedenti, il che sarebbe altra prova dell'essersi il tutto formato all'aria e non sott'acqua ».

2ª Escursione all'Isola di Lipari.

Si mise piede a terra alle 7,20'. Una pioggia dirotta impedì assolutamente la partenza, la quale si effettuò dopo la colazione alle ore 12,30'. Tuttavia il programma fu completamente esaurito; esso recava: « Da Lipari al M. Giardina e al M. della Guardia. Discesa al piano Lazzaro e ritorno a Lipari ». 10 Aprile.

Appena fuori dell'abitato, ci inerpicammo per il ripido, ma comodo sentiero che unisce le linde casettine campestri, le quali dànno vita all'orrido e bel paesaggio della falda orientale di M. Giardina, che la mirabile operosità degli isolani ha ridotto a vero giardino. La via si svolge dapprima sopra il più imo terrazzo (*Quartäre Strandablangerungen,* Bergeat) e poi si eleva sulla tipica Liparite che costituisce l'ossatura del monte. Verso la sommità si trovarono i lapilli o scorie che sono vicini al piano di M. Giardina, che fu da tutti ritenuto come un antico cratere, quantunque ora non mostri i caratteri distintivi. Intanto lungo

la via si faceva larga mèsse di campioni delle belle varietà della tipica roccia. Si passò poi al M. Guardia, formato della stessa roccia, ma con un cratere ancora meno distinto di quello di M. Giardina. Il cielo era divenuto sereno, il sole animava l'isola di Lipari e la vicina Vulcano suscitando le calde tinte delle terre vulcaniche, disegnando i profili dei monti vulcanici ed illuminando la bianca frangia con cui l'azzurro mare contornava coi frangenti le isole stesse e specialmente le sottostanti bocche di Vulcano. Una vera festa naturale di forme e di colori. Il sottoposto Vulcanello, il vulcano in miniatura, incatenava i nostri sguardi e ci faceva pregustare la gioia della escursione futura, specialmente perchè auspicata con buon tempo. Tutti sperarono di gran cuore che finalmente Giove Pluvio avesse tutta riversata sopra di noi la sua ira e che si apprestasse a concederci tempi migliori.

Si scese, staccandoci da quel ciglio con molta fatica, alla fossa Lazzaro, dove fu trovata una roccia molto interessante che lascio descrivere all'amico Millosevich. È notevole perchè non menzionata dal Bergeat tra i tre tipi di rocce che riscontrò nella parte sud dell'isola di Lipari, mentre il Sabatini, fra le rocce di questa località, ne menziona una che chiama trachite, che fa passaggio a riolite, con composizione mineralogica perfettamente simile alla descritta, ma con struttura molto diversa.

Ecco la descrizione petrografica:

« Roccia di color bruno rossastro con numerosi inclusi biancastri e piccoli cristalli di augite.

» Al microscopio mostra struttura porfirica: la massa fondamentale è prevalentissima ed in essa sono sparsi molti e grossi interclusi feldspatici e più piccoli di augite.

» I cristalli di *feldspato (plagioclasio)* sono allungati secondo l'asse verticale e tabulari secondo (010): mostrano una bellissima geminazione polisintetica e nella maggior parte dei casi l'unione delle geminazioni con le due leggi di Carlsbad e dell'albite. Generalmente sono freschissimi con poche inclusioni vetrose; solo qualche cristallo mostra una parziale corrosione per parte della massa fondamentale.

» Il valore massimo dell'angolo di estinzione nella zona normale a (010) è di circa 25°: la differenza Δ fra le lamelle I e II nei geminati doppi è da 17° a 20°. Il feldspato deve quindi

ritenersi per *labradorite.* Non mancano cristalli con distinta struttura zonata nei quali il valore degli angoli di estinzione mostra che la basicità nel feldspato va crescendo dall'esterno verso lo interno.

» In minor quantità e più piccoli degli interclusi feldspatici sono quelli di *augite* di color verde chiarissimo; tutti o quasi tutti sono geminati secondo la solita legge, cioè con asse normale a (100) e sono caratteristici per presentare geminazione polisintetica; mostrano cioè intercalate fra le due metà emitrope più grandi alcune sottili lamelle in posizione di gemello. La maggior parte dei cristalli sono allungati parallelamente all'asse [z]; mostrano distinte le facce del prisma (110) e dei pinacoidi.

» La *magnetite* è sparsa in piccoli cristalli.

» La massa fondamentale della roccia non è decisamente vetrosa, nè decisamente cristallina: infatti la sostanza vetrosa assolutamente isotropa è scarsissima e piuttosto riferibile a *microfelsite* e predomina invece un aggregato a incertissima birifrazione riconoscibile solo con la lamina di gesso; probabilmente si tratta di una devitrificazione della base primitiva: in esso vi sono non troppo abbondanti microliti feldspatiche generalmente geminate e quindi da ritenersi per *plagioclasio*, non certo determinabile più esattamente.



Fig 5. *Gr. nat.*

» Per la struttura e per la composizione mineralogica la roccia deve ritenersi per una *andesite augitica* ».

La via poi si allunga sul Piano Salvatore, ove furono trovati altri campioni di roccia lavica, a piccoli straterelli, contorti e piegati. Notevoli sono quelle falde di liparite, spesse poco più di un centm. e curvate, sopra le quali si osservano vere e proprie crepature date da fessure corte generalmente 1-5 centm., profonde

2-4 mm. e larghe nel mezzo 2-6 mm. (Fig. 5). Esse evidentemente dovettero formarsi quando la roccia era ancora allo stato plastico, dacchè con la rigidità completa della roccia non si potrebbero spiegare le dimensioni in profondità e larghezza delle screpolature, tanto paragonabili a quelle che si formano sopra le tavole di legno duro quando si essicca.

Nel terriccio della pianura di Salvatore si rinvengono molte conchiglie marine, ancora con i colori naturali, esse appartengono specialmente a quelle specie che sono mangiate anche presentemente dagli isolani. Sono infatti più frequenti vicino alle abitazioni. Da alcuni geologi, che illustrarono le isole, simili conchiglie di Salina e di Panaria furono ritenute fossili.



Fig. 6.

Nelle sezioni di tufo sono interessanti le constatazioni dell'arrivo di blocchi che hanno compresso gli strati sottostanti affondandovisi. (Fig. 6). Ciò che si osserva anche in altri tufi vulcanici del continente, come nei laziali.

Si toccò anche la lava riolitica di Capistrello, raccogliendo campioni di bellissima ossidiana, verde-oscura, non completamente vetrosa. Questa corrente, con le lave di M. Giardina e M. Guardia vengono ascritte dal Bergeat alla *Aeltere Liparite.*

Con questa escursione alla parte meridionale si terminò la visita alla interessantissima isola. Avremmo dedicato anche altri giorni, e con frutto, allo studio di essa, ma il lungo programma e le angustie del tempo ci sospingevano.

Isola Vulcano.

11 Aprile. La nave *Eridano* ci condusse di buon mattino sino al Porto di Levante dell'isola, i cui ricordi ci accendevano il più vivo desiderio di vederla. E fortunatamente fu questa l'escursione più favorita dal tempo. Due imbarcazioni ci portarono a terra. Muovemmo subito in direzione di Vulcanello (Fig. 7), attraversando l'istmo che divide questo dal resto dell'isola di Vulcano, congiun-

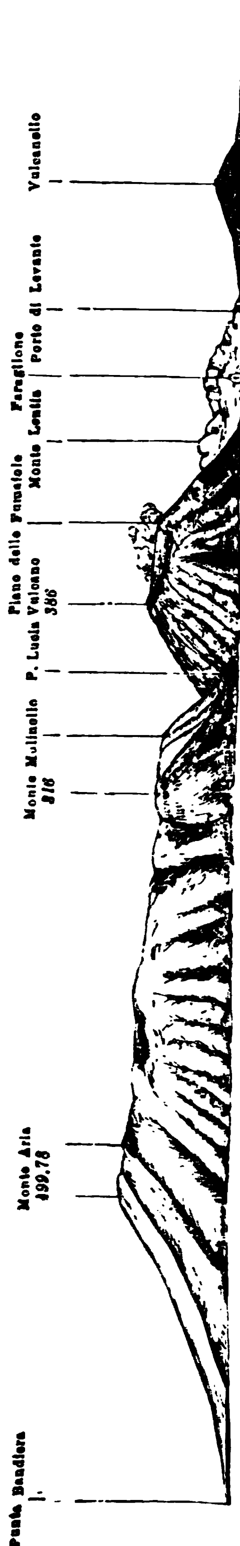


Fig. 7. *Vulcano veduta da 7 chilometri a N. E.* (Cortese).

gimento che con molta probabilità avvenne dopo l'eruzione del 1444, come racconta Fazello. Il tristoma monticello, m. 122,5, fu subito salito quantunque il suolo argilloso bagnato dalla pioggia opponesse una seria difficoltà. Quanto si mostra sulle falde ed entro i crateri, specialmente in quello di ponente più conservato, costituisce mirabilmente in piccolo l'essenza di tutti i vulcani. Qui in brevissimo tempo si acquista un'idea chiara e completa della costituzione di un monte vulcanico. Un succedersi alternato di lave e di tufi svariati, con pendenza quaquaversale ben riconoscibile e per la natura della roccia e per le diverse tinte, formano il monticello. Tale disposizione si può chiaramente osservare sul lato orientale che il mare corrode e sventra. La lava è chiamata dal Sabatini *Trachite augitica*, mentre che il Bergeat la dice *Leucit-basanit;* ha un colore nero ed è alquanto bollosa. In seguito sarà spiegata la notevole differenza di apprezzamento. Qua e là le fumarole hanno alterato e modificato profondamente i prodotti di questo vulcanello che forse nacque nel 183 a. C.

Un forte rovescione di pioggia ci staccò da quella visione reale che tutti noi avevamo sognato le mille volte leggendo i lavori di tanti illustri scienziati, i quali enfaticamente descrissero il piccolo monte vulcanico.

Mentre s'imbandiva la colazione, si osservarono le devastazioni prodotte dall'ultima eruzione della fossa di Vul-

cano nel 1888. Il sig. Narlian E. aveva presso il porto di Levante costruito una fabbrica — migliorando l'industria fondata dal Nunziante entro il cratere stesso, il cui fabbricato poi fu vomitato fuori per intero fra l'altro materiale di esplosione — per raccogliere e preparare l'allume, l'acido borico ed il sale ammoniaco. Questa fu pure bombardata con le grandissime bombe del 1888 e ridotta ad un mucchio di macerie. Anche le vigne dell'istmo, che costituivano un discreto appannaggio allo stesso signore, furono completamente distrutte.

Dopo la colazione ci dirigemmo verso la fossa di Vulcano. Con una via a zig-zag, che tracciammo sul pendio ricoperto da lapilli e che occupa lo spazio fra la Forgia Vecchia (Fig. 1: nel mezzo) e la colata del 1771 di ossidiana riolitica (*Junge Liparite*, Bergeat) (Fg. 1: a destra) giungemmo al Piano delle Fumarole, meta sospirata sin dal primo arrivo in quell'arcipelago a causa dei fumi che, svolgendosi bellamente, ci invitavano. Fu abbondante la copia dei prodotti minerali che si raccolsero.

Di qua si risalì al ciglio della gran fossa. Un grido d'ammirazione uscì spontaneo al giungere innanzi a quell'indimenticabile spettacolo. Il gran cratere è costituito ad imbuto con un diametro massimo di circa m. 500. È slabbrato verso il piano delle Fumarole. A metà circa della profondità v'ha un ripiano da cui comincia un altro imbuto più piccolo. Il fondo è occupato da due piccoli crateri, che terminano con due piani di pochi metri quadrati. Uno era sgombro dalle emanazioni, l'altro invece non era visibile che durante i brevi istanti in cui il vento lo liberava dai densi fumi. Qua e là nell'interno del cratere si vedono fumacchi e fumarole con debole attività. Le Fig. 8 e 9 danno un'idea chiara della forma del cratere.

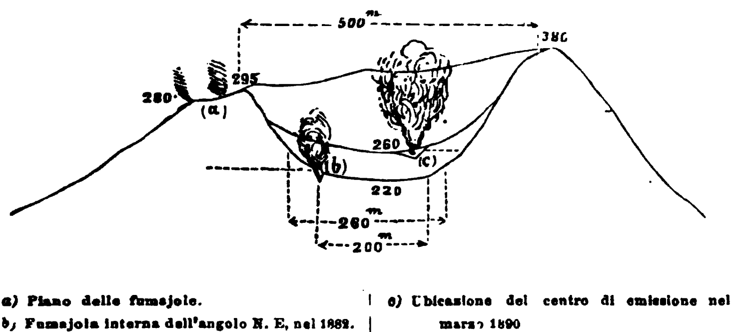
Per ogni dove però il terreno è fumante; basta rimuovere un ciottolo, praticare un foro col bastone per cavarne esalazioni e fumi. La superficie craterica è chiazzata da croste di sublimazioni. Spiccano sul fondo nero le cristallizzazioni di zolfo giallo o rosso (con arsenico, selenio e tellurio) e le bianche chiazzate da vernice di verde atacamite.

I bordi del gran cratere sono brulli di vegetazione, pur vi potei raccogliere due pianticelle: *Filago gallica* L., *Trifolium* sp.

Sopra i fianchi è frequente la ? *Carlina lanata* L. (Ved. Elenco in fine).

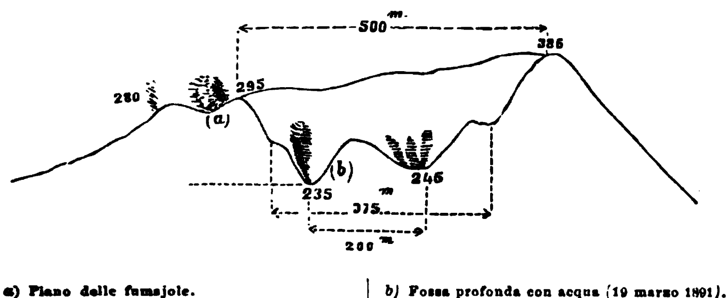
Facilissima e piacevole fu la discesa lungo il pendio ricoperto dai sottili e soffici lapilli. Giunti alla pianura alcuni mos-

Sezioni schematiche del cratère di Vulcano (Cortese).



a) Piano delle fumajole.
b) Fumajola interna dell'angolo N. E. nel 1882.
c) Ubicazione del centro di emissione nel marzo 1890

Fig. 8.



a) Piano delle fumajole.
b) Fossa profonda con acqua (19 marzo 1891).

Fig. 9.

sero verso il M. Lentia per riconoscervi le *Lipariti* (Bergeat) e le *Trachiti augitiche* (Sabatini). Altri invece, attraversate le devastate vigne, ammirando ancora altre bombe vulcaniche, giunsero a quelle lingue di terra che si denominano C. Grosso e propriamente presso Cala Formaggio. Ivi si riconobbero invero le lipariti e svariate, delle quali, sul materiale raccolto da chi scrive, dirà il Millosevich che ne ha studiato al microscopio la varietà più importante, la quale offre il fallace aspetto di un calcare oolitico. Conviene ricordare che il Mercalli descrive trachiti e trachiti andesitiche di molte località della regione settentrionale

dell'isola; ma le sue descrizioni non corrispondono perfettamente alla presente roccia. Il Sabatini invece illustra una roccia simile, ma la attribuisce a Vulcanello, certo per scambio di materiali. In tal modo si accordano le divergenze fra i risultati del Sabatini e del Bergeat.

Ecco la descrizione fatta dal MILLOSEVICH della bella roccia di Cala Formaggio.

« Roccia molto compatta di color grigio rossastro con molti piccoli inclusi di feldspato biancastro e più rari cristalli di augite nerastra.

» Al microscopio la roccia mostra struttura porfirica con una massa fondamentale prevalente e numerosi interclusi di *feldspato* e di *augite;* più rari sono cristalli di *magnetite* e di *olivina.*

» Il feldspato degli interclusi è un *plagioclasio* in cristalli allungati con distinta geminazione polisintetica secondo la legge dell'albite, spesso associata con quella di Carlsbad. Il massimo nel valore dell'angolo di estinzione nella zona normale a (010) raggiunge circa 23°-25°: in qualche geminato doppio si trova una differenza Δ secondo Michel-Levy di 15°. Le sezioni presso a poco parallele a (010) hanno un angolo di estinzione rispetto alla traccia della sfaldatura secondo (001) da 16° a 20°. Per tutti questi caratteri il feldspato deve ritenersi per un termine basico della serie dell'*andesina* o per una *labradorite* acida.

» Molto abbondanti sono i cristalli di *augite* di color verdino chiaro: i più piccoli sono perfettamente idiomorfi e le sezioni mostrano le forme (100), (010), (001), (110): qualcuno è geminato secondo (100): altri più grandi sono lamine a contorno talora non ben definito: nelle sezioni presso a poco parallele a (010) l'angolo c : c oscilla da 38° a 42°.

» Qualche raro granulo a contorno più o meno regolare, sempre però più o meno tondeggiante, appartiene ad *olivina.*

» La *magnetite* è in cristalli abbastanza grandi a sezione quadrata, o in piccolissimi granuletti dentro la massa fondamentale.

» La massa fondamentale della roccia è costituita di innumerevoli, piccolissime microliti feldspatiche, in mezzo ad una massa biancastra opaca con innumerevoli granulazioni giallognole: questa massa biancastra non è perfettamente isotropa, ma mo-

stra una debole polarizzazione come di aggregato microcristallino. Con un forte ingrandimento le più grandi delle microliti mostrano geminazione polisintetica e siccome estinguono tutte parallelamente o quasi alla direzione di lor lunghezza, sono probabilmente da ritenere per *oligoclasio*.

» Per la presenza di plagioclasio abbondante, per la struttura della massa fondamentale, per la presenza subordinata di augite e di rara olivina, la presente roccia può classificarsi per una *andesite augitico-olivinica*. Il suo contenuto in $Si\,O_2$ accuratamente determinato risulta di 61.88 % ».

Interessanti furono le osservazioni fatte sopra i prodotti di esplosione di Vulcano, che sono: proietti informi, bombe leggere o pesanti, massi angolosi subvitrei, bombe bipartite o tripartite. Ci ricorrevano alla memoria le spiegazioni del Mercalli, di Consilio Ponte, di Platania G., di Grablovitz, di Clerici V., di Silvestri, di Jonhston Lavis, di Hobbs, di Bergeat, ecc. Ecco quanto gentilmente mi comunica sopra questo argomento il Portis:

« Fui molto soddisfatto il dì 11 aprile nel poter personalmente raccogliere, oltre agli svariati altri prodotti litici di Vulcano, anche dei magnifici esemplari delle sue famose bombe; esemplari dei quali il nostro Istituto Geologico sentiva prima tanto più il difetto, in quanto io ritenevo quelle bombe particolarmente dimostrative per la mia idea, del resto divisa con tanti maggiori litologi, che la manifestazione della tessitura pomicea fosse un fenomeno assolutamente superficiale e pressochè ultimo manifestatosi fra quelli che procurano ed accompagnano la produzione dei materiali offrenti tale tessitura.

» Ed infatti le bombe da me raccolte, colla lor crosta vetrosa interrotta da lacerazioni beanti, e ciò nonostante tenuta in relazione col materiale interno decisamente e fittamente bolloso, chiaramente ci dimostrano e manifestano come lo spruzzo di vetro fuso proiettato in alto e roteante nell'aria, si sia, nello attraversare un mezzo assai più freddo, prontamente irrigidito alla superficie; mentre il materiale interno, sul quale, per cattiva conduttività calorifica, l'azione di irrigidimento non essendo così pronta, conservava la maggior parte della sua plasticità o meglio viscosità iniziale. In esso di conseguenza aveva tempo per contro a farsi sentire l'effetto della diminuita pressione. Quindi la produ-

zione e lo svolgimento di una grande quantità e di un considerevole volume di vapori cercanti di sfuggire dalla prigione in cui erano racchiusi. Con questa loro tendenza riuscivano a crivellare in ogni senso e quindi a render bollosa e cavernosa, in una parola: pomicea, la parte ancor viscosa della massa rocciosa. Ma pervenuti ad un centimetro circa dalla superficie trovavano i gas la via sbarrata per la crosta rigida vitrea intanto formatasi; e ne avveniva un forzare di questo tegumento in via di produzione soventi nelle regioni e presso alle linee di maggior debolezza o di minore spessore. Ne avveniva una semi-esplosione con produzione di lacerazioni e fessure e talor con proiezione a piccola distanza di parti o brandelli a contorno poligonale della crosta stessa. La maggior parte invece dei brandelli rimanevano, dopo più o men perfetta individualizzazione loro, dopo essersi alquanto spostati in direzione centrifuga, e dopo aver per conseguenza permesso ai prodotti gasosi svoltisi di sfuggire dalla massa attraverso le soluzioni di continuità prodottesi e apertesi fra gli uni e gli altri, ancora aderenti per l'ultimo residuo di viscosità attiva tuttavia sopravvivente nella massa interna raffreddantesi e con essa definitivamente in questa nuova posizione si irrigidivano.

» Così trovo soddisfacentemente a spiegare la struttura da tanti autori e da ultimo dal Bergeat a pag. 184-86 del suo lavoro: *Die Aeolischen Inseln*, adattamente chiamata, per similitudine: a pane o meglio a crosta di pane, per queste bombe di Vulcano. Così trovo spiegazione della estrema debolezza e fragilità loro, grazie alle quali, il minimo sforzo meccanico o la minima alterazione meteorica su di loro, bastano a ridurre in frammenti questi solidi di vetro temprato. Così trovo anche a spiegar la presenza di nuclei talor angolosi di pasta più marcatamente vitrea per entro la pasta pomicea, in quanto essi rappresentano od indicano quelle regioni che furono parzialmente risparmiate nella fuga, nella elezione delle vie di sfuggita dei prodotti gazosi verso l'aperto. Trovo infine che queste spiegazioni perfettamente armonizzano colle qualità e coi fenomeni presentati dalle bombe che nella eruzione presso Pantelleria 1891 venivano, dopo aver attraversato un mezzo idrico, a galleggiare e poi a scoppiare alla superficie del mare, secondo la succinta

descrizione datane a suo tempo, oltrechè in altra precedente pubblicazione, dal nostro compagno di viaggio dott. M. Baratta nel suo opuscolo: *Gli odierni fenomeni endogeni di Pantelleria*, 2ª edizione, in-8° gr., di pp. 12, Milano Voghera 1892; a pag. 10, linee 29-34, descrizione che io ho altrove e ad altro scopo trascritta ».

Sull'origine delle bombe di Vulcano ha esposto, dopo la nostra escursione, una novella teoria il TARAMELLI (¹). Questi, dopo aver sagacemente osservato tutte le caratteristiche che presentano le bombe di Vulcano, passa in rassegna tutte le teorie avanzate da altri e specialmente quella della Commissione incaricata dal R. Governo a studiare le eruzioni vulcaniche nell'isola di Vulcano nel periodo 1888-90. Rimando alla Memoria del TARAMELLI chi avesse vaghezza di conoscere tutti i minimi dettagli della nuova teoria, riserbandomi solo di riportare le poche seguenti parole dell'A., che servono mirabilmente a farci comprendere, per intero, la sua spiegazione, che consiste nel « ritenere questi proietti come strappi, non di un magma fluido, ma di una scoria schiumosa, da cui il magma era ricoperto durante il periodo eruttivo » (pag. 8). Tale teoria in sostanza « non differisce da quella presentata (dalla Commissione nominata), in quanto che anche qui si ammette l'esistenza di un magma lavico fluido nell'interno del cratere » (pag. 7).

Verso le 17, soddisfattissimi della escursione, ci trovammo a bordo dell'*Eridano*, che tornò all'àncora a Lipari.

Stromboli.

L'infaticabile Stromboli (Fig. 10) costituiva la meta precipua della nostra riunione. Era l'isola ammaliatrice che ci aveva strappato, durante le feste pasquali, dalle nostre case. Purtroppo! i nostri sacrifici non le furono accetti e si chiuse nel più fitto velo della nebbia per infliggerci lo strazio del siticuloso Tantalo. Nullameno ci potemmo fare un'idea concreta della costituzione geologica dell'isola e raccogliere le rocce principali che la formano. 12 Aprile.

(¹) Taramelli T., *Sulle bombe di Vulcano e sulla forma dello Stromboli*, Estr. Rend. R. Ist. Lomb. sc. lett., ser. II, vol. XXXIII, 1900.

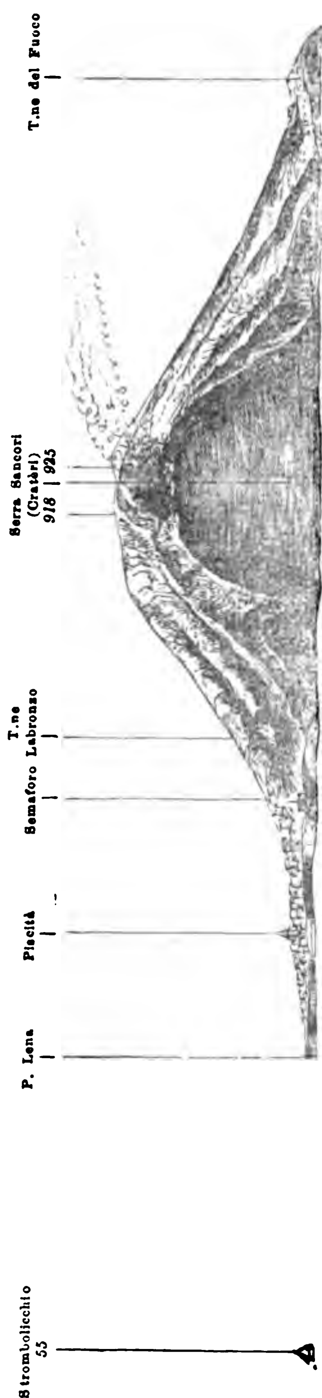


Fig. 10. *Stromboli veduta da 7 chilumetri a N. O.* (Cortese).

Non è il caso di descrivere questa piccola e bella isoletta, dacchè molti e molti già lo fecero con più competenza e leggiadria di quanto potrei; sarò pago di riferire quanto ci fu dato ammirare e ciò che rimase nel desiderio vivissimo di tutti noi.

Dall'ormeggio di Lipari si mosse di buon mattino alla volta di Stromboli, dove si giunse abbastanza per tempo. Due imbarcazioni ci condussero a terra. Il cielo era sereno, il sole faceva bella quell'isola e specialmente S. Vincenzo che è lieta fra le vigne e tranquilla alle falde di quel gigante che pur moribondo, ogni tanto, nei suoi ritmici rantoli dell'agonia, dà scosse convulse che tutta la agitano. Solo una nube coronava l'alta vetta m. 925. Sperando che il sole meridiano la domasse, noi prendemmo la via che per S. Bartolo conduce alla Punta Labronzo. Intanto non si cessava dall'ammirare l'estensione del vigneto, mirabilmente coltivato, il quale dal piano, di formazione marina, si inerpica sino a m. 600 e più. La via si svolge, con fortissimo pendìo, sulla corrente di lava [*Leucitbasanit* (Bergeat) o basalto labradoritico ed andesite, secondo Sabatini], che forma il ciglio che sovrasta la Sciara del Fuoco. Questa è costituita dalle scorie,

lapilli e ceneri che presentemente erutta il piccolo vulcano; materiali che rotolando sul piano inclinato, dopo averlo reso di notte rosseggiante, in modo da servire da fantastico faro ai naviganti a maestro di quell'isola, vanno a spegnersi nelle onde marine.

Intanto il calabro dalle sue montagne ammira il sanguigno chiarore, accendendo a quel fuoco le più strane fantasticherie.

Ai m. 700 circa si fa un *grand alt* per consumare la colazione. La nebbia però discende col vento che soffia forte. Tutti sperano che Eolo, con la sua violenza, sia capace di sbarazzare la vetta dal fitto velo in cui si cela.

Intanto avevamo ricevuto il primo saluto. Il primo colpo era stato inteso ed a quello avevano fatto seguito altre esplosioni, che diventavano più frequenti quanto più si ascendeva. Giunti alla cima si ascoltava un continuo bombardamento e quindi fu impossibile tener conto dei colpi isolati. Lungo la salita registrai le seguenti esplosioni:

h. 8, 57′ esplosione con un colpo secco, ma forte;
» 9, 42′ debole;
» 9, 48′ forte e proietti per la Sciara;
» 9, 52′ forte;
» 10, 20′ tripla scarica, forte;
» 10, 25′ debole;
» 10, 30′ debole;
» 10, 40′ una forte, seguita da una piccola;
» 10, 43′ debole;
» 11, 5′ una forte e tre piccole;
» 11, 7′ due vicine e deboli.

Su alla cima la nebbia era così fitta e fredda da far tornare alla mente i versi di Dante:

Ricorditi, lettor, se mai nell'alpe
Ti colse nebbia, per la qual vedessi
Non altrimenti che per pelle talpe; ecc.

Un malcontento giustificato invase la comitiva. Essere giunti alla vetta da dove si sarebbe potuto ammirare il più mirabile fenomeno della vita endogena della terra; udire i boati reboanti, la

caduta dei proietti;... e non vedere al di là di 2 o 3 m...., è un tormento che non si descrive.

Decidemmo aspettare nella speranza di poter finalmente contentare i nostri avidi sguardi per sì lungo tempo delusi; ma vana riuscì anche la pazienza di più di due ore di fermata. A male in cuore si discese da quella vetta per raggiungere la via che unisce Ginostra e S. Vincenzo. Non fu facile impresa dacchè la stessa guida, nelle fitte tenebre, aveva smarrito l'orientamento. Solo il DI STEFANO, dispiacente di non averci additato quel fenomeno che egli fortunatamente aveva già goduto varie volte, seppe condurci per la buona via, mostrandoci quanto era possibile vedere. Infatti ci indicò la Serra Vancori, parte del labbro dell'antico e grande cratere di *basalti labradoritici* (Sabatini), *andesiti* (Bergeat).

Si osservarono attentamente i proietti che pochi giorni prima lo Stromboli, in una fase di più vigorosa attività, aveva disseminato anche lungo la nostra via. Erano frammenti scoriacei e leggeri; talvolta piccoli quanto un pugno, spesso molto maggiori. Caduti ancora plastici avevano con la superficie inferiore modellato il suolo ed inglobato dei frammenti di esso. Rare volte mostravano di aver persino scorso a mo' di piccolissime correnti.

Intanto si giunse al passo Savoto, alla porta delle Croci. Quivi specialmente furono raccolti i completi cristalli di augite con belli aggruppamenti a croce di S. Andrea ed a croce come quelli dell'enstatite. I più comuni sono geminati con asse normale a [100].

Quivi uscimmo a rivedere il sole.

Si scivolò poi giù per le scorie e ceneri sino a raggiungere la via che corre sopra i tufi e sopra il basalto labradorico (Sabatini) o *Leucitbasanit* (Bergeat).

Interessanti sono le considerazioni che il TARAMELLI (*loc. cit.*, pag. 10) espone intorno alla forma dello Stromboli.

Fra tanto il MILLOSEVICH, disceso precipitosamente prima di noi, aveva trovato tempo di provarsi a sbarcare a Strombolicchio, spintovi specialmente dalle parole del Bergeat: « .....*es lässt sich dort sicherlich noch mancher hübsche Fund thun* ». Lo scoglio presenta tutti appicchi, il mare era alquanto agitato; la

roccia quindi non potè mai essere afferrata ed il bravo amico dovette tornarsene con lo zaino e la speranza vuoti.

Era giornata infausta e quindi anche all'Equipaggio toccò la sua parte di sventura. L'àncora prese fondo a m. 100, mentre, secondo le carte, doveva raggiungerlo a soli 25 o 30 m. La discesa inaspettata produsse un guasto all'àncora che costò grave fatica all'Equipaggio.

Il sig. MILLO, Comandante in 2°, ebbe il gentilissimo pensiero di serbarmi un campione del materiale aderente all'àncora recuperata, che ho poi sottoposto ad esame microscopico. È una argilla sabbiosa, senza reliquie organiche e ricca di frammenti minutissimi di lave e di minerali vulcanici, fra cui predominano l'augite e la mica: tutti però portano evidenti traccie di decomposizione.

Alle 5, 30' si lasciò Stromboli. Il disinganno non era completo. Appena allontanati dall'isola la nube, che aveva troppo gelosamente occultato la cima, si dileguò ed il caratteristico pennacchio, nel bel tramonto, rendeva più bella l'isola incantata. Quasi ad ultima beffa il cratere emise uno splendido anello di fumo, il quale mollemente s'innalzò allargandosi e mantenendosi librante nell'aria per circa un quarto di ora.

Prima di notte eravamo ancorati a Panaria, dove si doveva pernottare. Nella notte *sopra coperta* si ammirò il vulcano fantasticamente illuminato da rossigni bagliori.

Panaria.

Di buon mattino parecchi visitarono alquanto fugacemente 13 Aprile.
Panaria, altri invece si recarono a Basiluzzo (Fig. 11). I primi fecero una breve, ma interessante escursione geologica. Le rocce sono invero poco svariate essendo l'isola costituita da lave andesitiche e relativi tufi. Le parti pianeggianti risultano di tufi subacquei marini come indicano i fossili trovativi dal Gaudin, Cortese e Bergeat. Interessante è la panchina calcarea presso S. Pietro, la quale risulta di un calcare travertinoide, che ha incrostato la diffusissima monocotiledone marina: *Posidonia Caulini* KOENIG (*P. oceanica* L.) (*Fide* Neviani), tuttora vivente nelle nostre spiagge.

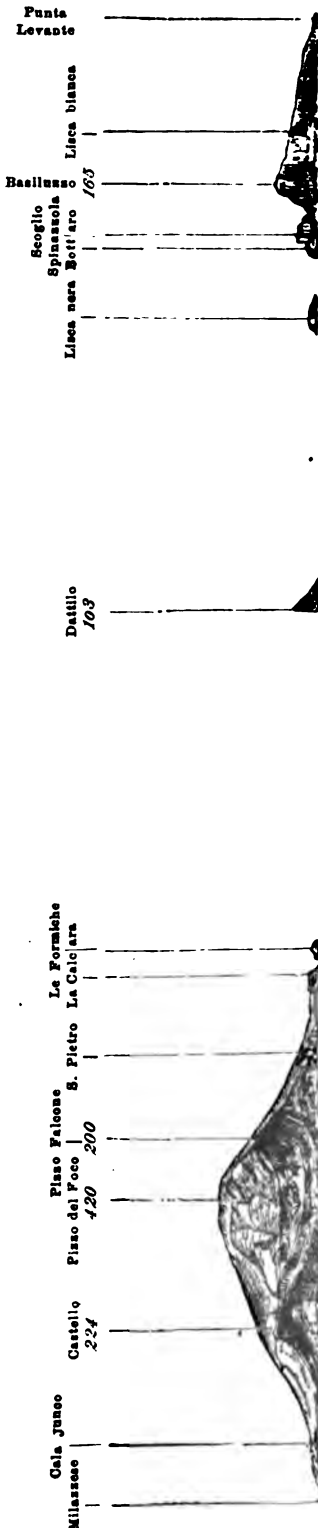


Fig. 11. *Panaria veduta da 6 chilometri a S. E.* (Cortese).

La sua struttura e tutte le particolarità anatomiche sono perfettamente riconoscibili.

Si rinvennero eziandio molti manufatti, ma sgraziatamente poco ben conservati. Essi constano di rozze schegge di ossidiana trasparente, roccia che manca nell'isola. Figuro quella che fra le altre porta più evidenti i colpi intenzionali dell'artefice. (Fig. 12). Qui cade in acconcio ricordare che fra le diverse varietà di ossidiana che si rinvengono nelle isole Eolie, vi ha ancora quella di color verde-bottiglia. Ciò serve a togliere il valore alle conclusioni, già accettate con riserva dal Colini, dello Schoetensack O. (1), il quale asseriva che gli oggetti preistorici della Sicilia e della Calabria di ossidiana verde-bottiglia dovevano provenire fuori d'Italia e che quivi si trovano solo nel neolitico.



Fig. 12.

(1) Schoetensack O., *Vor- und Frühgeschitliches aus dem italienischen Süden und aus Tunis.* Zeitschrift für Ethnologie. 1897.

Il Bergeat (*loc. cit.*) ci assicura che simili reperti si trovano anche a Basiluzzo ed a Lisca bianca, dove rinvenne ancora resti di quarziti e di scisti micacei. Del resto anche strumenti di nefrite e cloromelanite nelle isole Lipari sono citati dall'Andrian (¹) e dal Meyer A. B. (²) e ne vidi anche nel Museo Preistorico di Roma.

Basiluzzo.

I pochi soci poi che approdarono a Basiluzzo poterono riconoscere la costituzione geologica di quell'isoletta. Essa risulta da riolite (Sabatini) o da *Junge Liparite* (Bergeat), che offre localmente una distinta stratificazione, anzi dove mettemmo piede a terra, gli strati sembravano addirittura raddrizzati alla verticale. L'aspetto di un gneiss o di un micascisto è perfetto (Fig. 13). Il resto della massa invece ha tale un'apparenza granosa da



Fig. 13.

sembrare il più tipico granito e come tale appunto fu ritenuto da alcuni antichi geologi. La natura di questa roccia ben diversa da quella di Panaria, di Dattilo, di Lisca bianca, di Lisca nera e di Bottaro, esclude, in concomitanza con altre ragioni, l'esistenza dell'ideato enorme cratere di Dolomieu (*Evonimos*), di cui le isole nominate non sarebbero che i magri residui.

La varietà di riolite con netta stratificazione così è descritta dal Sabatini: « Essa mostra dunque un'associazione tra un vetro

(¹) Von Andrian, *Praehistorische Studien aus Sizilien.* 1878.

(²) Meyer A. B., *Ueber Nephrit von Sizilien.* (Manoscritto trad. dallo Strobel P.) Bull. Paletn. ital., Ser. II, tom. IX, pag. 173.

bruno, in straterelli sottili e paralleli ed una sostanza granellosa, risultante dai piccoli felspasti bianchi e da grani rossomattone su cui spiccano delle laminucce di mica colorata dal bruno al roseo-rame» (pag. 96). (Fig. 13).

È questa un'altra prova di quanto esposi per l'analoga roccia di Lipari. Evidentemente la stratificazione, come gli altri accidenti stratigrafici di rocce antiche, non sempre si debbono ripetere la prima dalla sedimentazione meccanica ed i secondi dalle pressioni avvenute dopo la consolidazione. È questo un concetto che non è tenuto costantemente presente nello studio dei massicci antichi, quantunque alla scienza non sia nuovo. Infatti l'Heim (*Beitr. r. Geol. K. d. Schw.* L, XXIV) già distinse chiaramente due specie di scistosità nello gneiss, quella cioè per pressione, schiacciamento e laminazione e l'altra per originaria struttura di segregazione.

Nell'isola, fiorita di Asfodeli, non mancammo di raccogliere piante. Anche i ruderi di antiche costruzioni attirò la nostra attenzione. Rinvenimmo residui di un mosaico di marmo di egregia fattura, ma fortemente maltrattato dalle intemperie cui era esposto; frammenti d'intonaco con la tinta rossa pompeiana; pezzi di marmo levigato (*Africano*, *bianco-giallo*) ed un ciottolo discoidale di quarzite lattiginosa.

Alle 8 ant. eravamo tutti a bordo. Si mosse verso Salina, dove si sbarcò alle ore 11.

L'*Eridano* seguì la sua rotta per Lipari per prendere la posta e per lasciarvi i soci Stella e Seguenza, i quali col postale tornavano a Milazzo.

I. Salina.

Appena sbarcati a Salina, si scatenò sull'isola (Fig. 14) un terribile temporale con tremende scariche elettriche. I gentili abitanti fecero a gara per offrirci ricovero. Poco dopo il tempo si mise a buono e noi potemmo muovere per la nostra escursione. Alcuni andarono a vedere le saline, altri presero la direzione del Capo. I primi erano guidati dal Taramelli che riferisce:

« Alquanto più interessanti dal lato geologico furono le osservazioni che ho potuto stabilire nella passeggiata da Salina

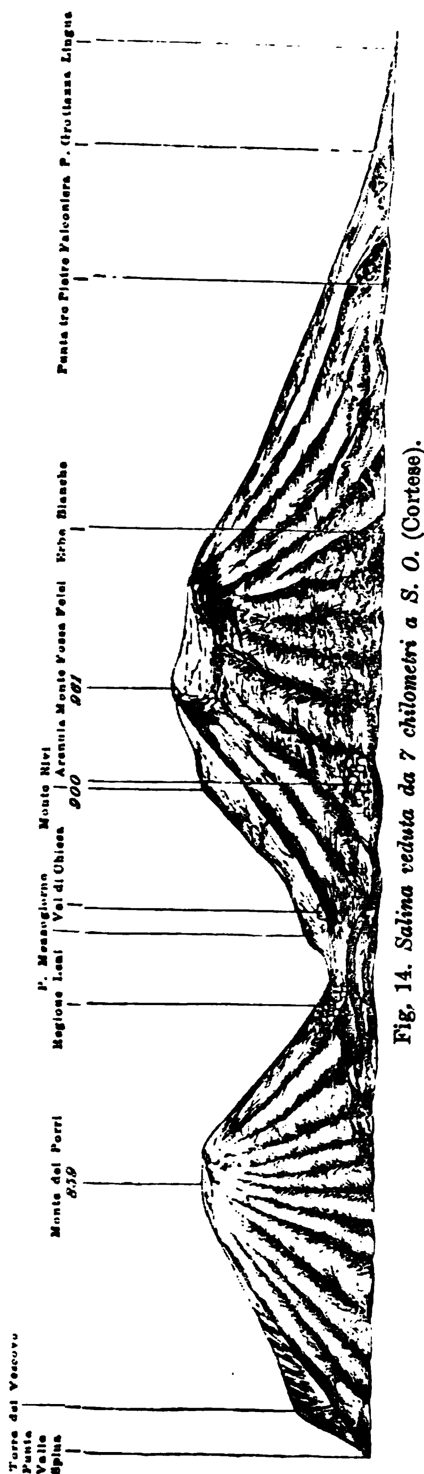


Fig. 14. *Salina veduta da 7 chilometri a S. O.* (Cortese).

alla Punta Lingua; inquantochè due cose in particolare mi fissarono l'attenzione, e cioè: 1° l'esistenza di un abbastanza costante strato di *ciottoloni* da 8 a 10^{m} sulla spiaggia attuale, attestante con ogni probabilità una spiaggia antica, sollevata almeno in questo tratto; 2° la presenza di evidentissimi salti, con scorrimento, nei tufi di lave andesitiche, con ribalto almeno di 3 metri; questi salti accennano a rotture e movimenti di massa quali colla attuale attività sismica non avvengono di certo. Inoltre, la discordanza dei vari banchi di tufi, i passaggi evidentissimi delle lave compatte alle scoriacee e da queste ai tufi ed ai lapilli, si mostrano in varii punti di quella spiaggia interessantissima: dimostrando l'insufficienza della scala delle nostre carte topografiche e geologiche a dare una esatta idea della composizione e della storia di quelle isole vulcaniche ».

Coloro poi che andarono verso il Capo poterono accuratamente osservare le splendide sezioni che formano le ripide sponde. Sono materiali nettamente stratificati e disposti orizzontalmente. È un succedersi (Fig. 15) di tufi vulcanici, ora costituiti da conglomerati a grossi elementi, ora da sottili sabbie più o meno cemen-

tate. Lungo la via che conduce al Semaforo si ritrovarono anche i tufi a vegetali. Per questa serie di strati orizzontali, ritenuti marini, il Cortese ed il Bergeat ammisero dei vasti movimenti nell'isola.

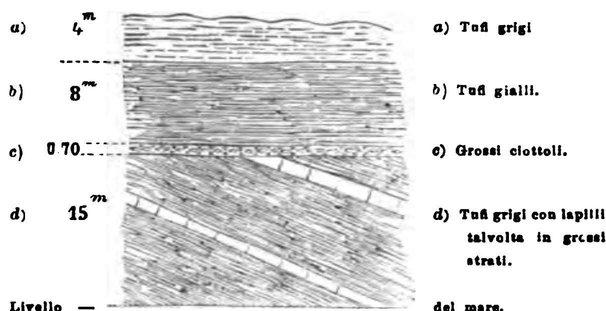


Fig. 15. *Tufi della costa fra Santa Marina e Capo* (Cortese).

Passata la Portella si entrò nel dominio dei tufi, che il Cortese chiama peperini per qualche analogia che presentano con i ben conosciuti tufi laziali di questo nome. Essi tufi sono quelli che accompagnano le lave di M. Rivi, delle quali se ne vide un piccolo affioramento presso il Capo. È una lava oscura, compatta, che il Sabatini chiama labradorite augitica ed il Bergeat basalto.

Al ritorno nel paese fummo fatti segno a squisite gentilezze dai terrazzani e specialmente dal Sindaco di Salina e dai Soci dei circoli locali.

Alle 5,30′ pom. eravamo tutti a bordo dell'*Eridano*, che fece rotta per Palermo.

Palermo.

14 Aprile. La mattina, appena usciti dalle nostre cabine, potemmo bearci della veduta incantata che ci offriva la *Conca d'oro* e la bella Palermo. Scesi a terra, il Taramelli diresse il seguente telegramma a S. E. il Ministro della Marina: « *Soci geologi vivamente ringraziano Eccellenza vostra concessione Eridano. Esaurite visite Eolie desiderosi visitare Campi Flegrei pregano concedere sbarco definitivo Napoli anzichè Civitavecchia* ».

Tutti poi si recarono a visitare il Museo geologico della R. Università, dove gentilmente il Direttore prof. G. Gemmellaro, senatore del Regno, ci aspettava con i suoi assistenti, per mostrarci personalmente, guida sapiente e cortesissima, le ricchezze geologiche che vi sono raccolte.

Il *Museo geologico della R. Università di Palermo*, non v'ha dubbio che debbasi ascrivere fra i migliori d'Italia. Esso costituisce una delle basi del merito scientifico di chi lo fondò e di chi lo arricchì di tante dovizie paleontologiche. Il prof. Gemmellaro dal 1860 ad oggi ha saputo riunire ordinatamente tanta mésse geologica, da meritare un viaggio anche da lontani luoghi per ammirarla. Un unico aiuto lo ricevette dal cav. Airoldi, il quale legò a quel museo una cospicua somma e parecchi minerali, rocce e pochi fossili. L'ordine che governa la disposizione delle Collezioni è quello cronologico e quindi facilmente si riesce ad apprezzare e la chiarezza della mente direttiva e la ricchezza delle Collezioni. Il Museo consiste in una vastissima sala le cui vetrine sono disposte in due ordini. Purtroppo anche qui la mancanza dello spazio obbliga a tener celate, entro cassetti, preziose raccolte determinate anche da valenti paleontologi; ricordo quella dei *Crags* d'Inghilterra, del Liassico inferiore di Hierlatz (Alpi), del Triassico di S. Cassiano ed una collezione speciale di Brachiopodi di tutti i terreni determinata dallo stesso Zittel.

Nel piano inferiore delle vetrine si hanno a destra le raccolte della Sicilia, cominciando dai terreni più giovani; esse sono rappresentate da fossili ben·montati negli scompartimenti più bassi, mentre che negli alti trovano posto le rispettive rocce. Menzioniamo le più importanti: I vertebrati del Quaternario, i fossili delle falde di Monte Pellegrino e Ficarazzi, quelli degli strati a Congerie di Casteltermini. La serie dei fossili dei terreni cretacei della Sicilia. Preziose le serie dei fossili del Titonico e del *Dogger* di M. S. Giuliano (Trapani). Seguono i fossili di tutti i piani del Liassico e quelli del Triassico. Deve poi segnalarsi specialmente la maravigliosa raccolta dei fossili del Calcare a *Fusulina*, che costituisce una delle maggiori glorie di chi la illustrò. Vicino a ciascun fossile descritto vi è la figura che lo rappresenta.

Nel piano superiore si ammirano le collezioni dell'Italia continentale e dell'estero. Fra le prime debbonsi menzionare le raccolte del Terziario del Modenese e del Piacentino, già di proprietà del Doderlein; dell'Eocene del Vicentino; del Liassico dell'Appennino, ecc., ecc. Fra le collezioni straniere ricordiamo le rappresentanze del Terziario del bacino di Parigi, di Bordeaux e dell'Inghilterra. Splendidi gli esemplari del Cretaceo della Francia, del *Malm* di Solenhofen, del *Dogger* dell'Inghilterra e della Francia. Ben rappresentata è la fauna triassica delle Alpi e della Germania. Anche dei terreni paleozoici stranieri si conservano collezioni della Germania, della Francia, dell'Inghilterra e dell'America.

Nel bel mezzo della sala vi sono due lunghi mobili con la raccolta mineralogica, che se non è grandiosa è in compenso scelta.

Una ricca biblioteca aumenta il valore delle collezioni. Questa è stata da poco accresciuta considerevolmente con i libri che appartenevano al defunto prof. Doderlein.

Nelle ore pomeridiane si visitò, sotto la guida del ch. Direttore, il *Museo Nazionale di Palermo*. Vi sono custoditi veri tesori d'arte e ricordi preziosissimi. Non ci permette l'indole di questa relazione di intrattenerci sopra queste rarità, quantunque riesca molto importante la visita al geologo per le applicazioni dei materiali. Di molto interesse per il sismologo furono alcune considerazioni fatte intorno alla posizione delle abbattute colonne di Selinunte, per il vulcanologo una plastica in legno del Vesuvio di antica data e per il paletnologo una collezione di suppellettili dell'uomo archeolitico, neolitico ed eneolitico di Sicilia.

Palermo.

15 Aprile. Giorno di Pasqua e di riposo. La mattina fu occupata nella visita della città interessantissima per bellezza, per monumenti e per la storia. Nelle ore pomeridiane molti tornarono ad ammirare il Museo geologico, dove, con squisita cortesia, si fece trovare il prof. Gemmellaro ed i suoi assistenti, pronti a dare tutte quelle spiegazioni che loro si richiedevano.

Alcuni andarono a visitare la grandiosa collezione del Marchese Monterosato che è la più ricca per conchiglie marine del Mediterraneo. Vi ha pure una larga rappresentanza di molluschi lacustri e continentali dell'intera Europa. Per quanto riguarda i molluschi terrestri italiani è una raccolta che non ha rivali.

Anche la collezione del Marchese de Gregorio fu da altri visitata. In essa vi è una serie importante di fossili siciliani e di molluschi marini viventi.

Nell'Orto Botanico, nella graziosa Villa Giulia, nel Giardino inglese ed altrove si poterono ammirare piante tropicali rarissime ed importanti, le quali vi vegetano lussuriosamente per la dolcezza del clima.

Finalmente parecchi si recarono alle falde del pittoresco Monte Pellegrino per osservare il classico giacimento, specialmente illustrato dal Monterosato.

Monreale.

Alle 10 si partì per Monreale insieme ai signori Ufficiali dell'*Eridano*. Si percorse tutta l'incantevole pianura della Conca d'Oro, verde per aranceti, e si ascese alla bella Monreale. Lungo la via si riconobbe la superficie occupata dai calcari pleistocenici delle falde di M. Pellegrino e la costituzione geologica della cerchia montuosa con le indicazioni che ci forniva inesauribilmente il DI STEFANO. 16 Aprile.

La visita della celebre basilica e del rinomato chiostro fece a tutti più stupore che maraviglia. In verun altro monumento si riconosce più armonico il connubio fra la ricchezza e la bellezza.

A colazione il presidente TARAMELLI ringraziò, a nome di tutti i soci, il sig. Comandante SUSANNA e tutti i signori Ufficiali per le cortesi premure e squisite gentilezze con cui prodigamente ci avevano circondati durante il soggiorno sull'*Eridano*. Rispose con elevato e gentile discorso lo stesso Comandante.

Anche al DI STEFANO, che ringraziò, furono presentate le più sincere grazie pel modo sapiente e cortese con cui aveva disimpegnato l'ufficio di guida.

Ritornati a bordo, alle 16, si salpò da Palermo facendo rotta per Napoli. La notte fu mirabile e la nave filò tranquilla. Molti di noi per la prima volta poterono ammirare la fosforescenza degli animali marini. La spumeggiante scia del bastimento si vedeva costellata da tanti dischi luminosi, i quali non erano altro che Meduse travolte dal vortice dell'elica.

Napoli.

17 Aprile. Alle 7 si avvistò il giustamente decantato golfo di Napoli. Il Vesuvio si faceva bello di un pittoresco pino di fumo. Alle 10 si diede fondo alle àncore.

L'interessantissima escursione purtroppo era terminata.

Il giorno stesso parecchi ritornarono alle loro residenze, mentre altri rimasero a Napoli per visitare il Museo geologico di quella Università e per fare una escursione ai campi Flegrei.

***

Quantunque le osservazioni geologiche durante le escursioni siano state numerose, svariate ed importanti, pure le discussioni che ne nacquero furono ben poche. Ciò avvenne per varie cause che non è difficile rintracciare.

Tra le prime va annoverata la chiarezza con cui la guida scientifica, dott. DI STEFANO, poneva le questioni anche le più delicate, dopo aver mostrato le rocce, i loro rapporti ed i fenomeni endogeni. Egli si studiò, con felice esito, di distinguere nettamente ciò che apparteneva al patrimonio della scienza positiva, da quello che è parto della teorica. In tal modo il distinto paleontologo ci si mostrò, ancora una volta, pari geologo e vulcanologo.

Secondariamente l'accordo deve spiegarsi con la buona preparazione scientifica che tutti avevano cercato di possedere. La conoscenza completa di una quistione dirime quasi sempre la maggior parte delle discussioni. Le isole Eolie per l'interesse geologico di cui godono sono generalmente conosciute, ma per la circostanza tutti gli escursionisti, oltre all'antica bibliografia,

avevano pure attinto alla recente. In Pavia poi, che è stato il centro del maggior gruppo di aderenti, lodevolmente erano state tenute conferenze di preparazione.

I frutti scientifici sono stati numerosi ed importanti. La visione diretta è l'unico mezzo per acquistare facilmente idee chiare, concrete ed indimenticabili, che la mente può poi elaborare per inferirne i più giusti e legittimi giudizî. Il geologo, come tutti gli altri naturalisti, deve cacciare i suoi sguardi indagatori sul libro della natura a preferenza di qualsiasi altro libro; dacchè il primo costituisce uno studio oggettivo, diretto, genuino; mentre il secondo è indiretto, soggettivo e spesso non scevro di errori.

Abbondantissimo materiale scientifico è stato raccolto per i Musei, in cui si lamentava questa lacuna. Ricche collezioni litologiche delle isole visitate ora si potranno anche vedere in parecchi istituti scientifici; cioè:

R. Scuola d'Applicazione degli Ingegneri di Torino.

Museo di Mineralogia, R. Università di Torino (Prodotti di fumarole).

Museo di Mineralogia, R. Università di Pavia.

» di Geologia, R. Università di Pavia.

» di Geologia, R. Università di Roma.

R. Istituto Superiore di Firenze.

Scuola tecnica superiore di Aachen.

Per quanto il tempo piovoso lo permise, si erborizzò e la non abbondante flora raccolta è conservata ora nell'Erbario della R. Università di Roma e di Pavia (Vedi elenco in fine). Si fece preda dei rappresentanti della fauna sì marina che continentale.

Chiuderò queste poche parole di relazione coll'esprimere, e sono ben sicuro di rendermi fedele interprete dei miei colleghi, le più sentite grazie a S. E. il Ministro della Marina per averci accordato l'*Eridano,* al comm. N. Pellati, nostro presidente, per avercelo impetrato ed ottenuto.

Non dimenticheremo mai tutte le cure squisitamente gentili che il comandante Susanna, il suo Stato Maggiore composto dai signori Ufficiali: Millo, Cappricci, Comolli, Calvino, Rossi, Alessio; Arnier, Greco; Drago; Badano; i Sotto-ufficiali e l'Equipaggio tutto ci hanno amorevolmente prodigato; a loro tutti

invio il più vivo e cordiale ringraziamento per averci facilitato le nostre gite, per averci aiutato nelle nostre necessità, per aver voluto persino essere nostri compagni graditi anche nelle escursioni ([1]).

GIOACCHINO DE ANGELIS D'OSSAT.

ELENCO DELLE PIANTE

DETERMINATE NEL R. ISTITUTO BOTANICO DELL'UNIVERSITÀ DI ROMA

DIRETTO DAL CH. PROF. R. PIROTTA

SOPRA ESEMPLARI RACCOLTI SPECIALMENTE DAL SOCIO TRAVERSO

Alyssum maritimum L. — Lipari, Basiluzzo, Panaria.
Anthemis mixta L. — Stromboli.
Asphodelus microcarpus Viv. — Basiluzzo.
Artemisia arborescens L. — Basiluzzo.
Atriplex Halimus L. — Basiluzzo.
Bellis perennis L. — Panaria, Stromboli.
Bromus maximus Desf. — Panaria.
» *madritensis* L. — Panaria.
? *Carlina lanata* L. — Sommità cratere Vulcano.
Chenopodium murale L. — Stromboli.
Chrysanthemum coronarium L. — Lipari, Panaria, Basiluzzo.
Cistus salviaefolius L. — Lipari.
Cotyledon Umbilicus L. — Stromboli.
Diplotaxis viminea DC. — Panaria, Lipari.
Echium pustulatum S. S. — Basiluzzo, Panaria.
Erica arborea L. — Lipari.

([1]) Una breve relazione della nostra riunione apparve nella *Rassegna Mineraria*, vol. XII, n. 13. Torino, 1900. — Il dott. M. BARATTA scrisse *Sullo stato presente dei vulcani eolici*. Boll. Soc. geogr. ital., ser. IV, vol. I, n. 6, 1900. — Il prof. C. DE STEFANI presentò alla nostra Società un lavoro dal titolo: *Le acque atmosferiche nelle fumarole a proposito di Vulcano e di Stromboli*, inserito nel presente fascicolo a pag. 295-320.

Erodium Botrys Bert. — Panaria, Vulcano.
Euphorbia dendroides L. — Basiluzzo, Stromboli.
» *Pithyusa* L. — Vulcano.
Ferula communis L. — Basiluzzo.
Filago gallica L. — Sommità cratere Vulcano.
Fumaria capreolata L. — Lipari.
Galactites tomentosa Moench. — Basiluzzo, Vulcano.
Galium tricorne With. — Panaria.
Genista ephedroides DC. — Lipari.
Gladiolus segetum Gawl. — Panaria.
Grimaldia rupestris Lindbg. — Salina.
Herniaria hirsuta L. — Lipari.
Imbricaria conspersa DC. — Lipari, Fossa Rocche Rosse.
Lamarckia aurea Mnch. — Vulcano.
Lathyrus Cicera L. — Basiluzzo.
Lecanora pallescens Schaer. — *f. typica*. Lipari, Fossa Rocche Rosse.
Linaria chalepensis Mill. — Panaria.
Lupinus angustifolius L. — Lipari.
Matthiola incana R. Br. — Lipari.
Medicago Murex W. — Lipari.
» *litoralis* Rhod. — Basiluzzo.
Mesembryanthemum acinaciforme L. — Vulcano.
Myosotis hispida Schlecht. — Lipari.
Orchis longicornu Poir. — Lipari.
» *rubra* Jacq. — Lipari.
Ornithopus compressus L. — Lipari, Stromboli, Panaria.
Papaver hybridum L. — Panaria.
Pertusaria sulphurea Schaer. — Lipari, Fossa Rocche Rosse.
Plantago Coronopus L. — Panaria.
» *Psyllium* L. — Panaria.
Pistacia Lentiscus L. — Basiluzzo.
Polycarpon tetraphyllum L. — Lipari, Panaria.
Polygonum maritimum L. — Vulcano.
Polypodium vulgare L. — Stromboli, Panaria.
Rumex bucephalophorus L. — Lipari, Panaria, Stromboli.
? *Salsola longifolia* Forsk. — Lipari.
» *Kali* L. — Lipari.
Scandix Pecten Veneris L. — Stromboli.
Scrofularia canina L. — Stromboli, Vulcano.
» *peregrina* L. — Lipari, Panaria.
Senecio leucanthemifolius DC. — Panaria, Basiluzzo.
Sherardia arvensis L. — Panaria.
Silene neglecta Ten. — Panaria, Lipari, Stromboli, Basiluzzo.
Solanum Sodomaeum L. — Lipari.
Spartium junceum L. — Vulcano.

? *Statice dictyoclada* Boiss. — Basiluzzo.
Tamarix africana Poir. — Lipari.
Trifolium sp.? — Sommità cratere Vulcano.
» sp. — Panaria.
Vicia atropurpurea Desf. — Basiluzzo.
» *lathyroides* L. — Stromboli, Panaria.
» *dasycarpa* Ten. — Lipari.
» *Pseudocracca* Bert. — Lipari.
Vulpia ciliata Lk. — Vulcano.

RESOCONTO DELLE ADUNANZE GENERALI ORDINARIE

tenute in Acqui nei giorni 16-19 settembre 1900

Circolare d'invito diramata in data 25 luglio 1900:

Egregio Collega,

La riunione estiva di quest'anno, conformemente al voto espresso nell'assemblea del 25 marzo ult., si terrà in **Acqui** *(Alessandria)* nei giorni 16-19 settembre; svolgendo il seguente

ORDINE DEL GIORNO:

Lettura per l'approvazione dei verbali della adunanza del marzo p. p.
Comunicazioni della Presidenza.
Nomina di nuovi soci.
Approvazione del Regolamento Molon.
Discussione per l'approvazione dei bilanci consuntivi 1899 della Società e dell'Amministrazione del Legato Molon.
Comunicazioni scientifiche.
Elezioni alle cariche sociali per l'anno 1901.

Programma delle sedute e delle escursioni.

Domenica 16, ore 10. — *Adunanza di apertura* in un locale posto cortesemente dal Municipio di Acqui a disposizione della nostra Società. — Nelle ore pomeridiane visita ai dintorni immediati di Acqui e segnatamente alle sorgenti idrotermali della *Bollente* e di Oltre Bormida. (Marne Langhiane ed Aquitaniane — Calcare di Acqui).

Lunedì 17: *Escursione per la valle del Medrio ad Alice Belcolle, Ricaldone e Cassine lungo la via rotabile.* — Ore 7 partenza; kil. 14 su strada rotabile. (Serie Miocenica dal Langhiano al Tortoniano e Pliocenica dal Messiniano all'Astiano; Quaternario diluviale a Cassine). — Ore 4.30 p. ritorno in ferrovia ad Acqui con fermata a Strevi. (Elveziano e Terrazziano; visita alla frana del rio Crosio).

Martedì 18: *Escursione della valle dell'Erro, passando in quella della Bormida per Cartosio, Malvicino, Turpino e Spigno.* — Ore 7 partenza; kil. 15 su strada rotabile sino al ponte di Malvicino, ed ore 3 di traversata a piedi. — Da Spigno, ore 6.40, ritorno ad Acqui in ferrovia. (Aquitaniano e Tongriano, roccie verdi antiche e scisti concomitanti).

Mercoledì 19, ore 10. — *Adunanza di chiusura.*

Nei giorni successivi potranno aver luogo, a scelta dei soci, delle escursioni facoltative da Ovada alla valle del Gorzente e della Piota per Lerma e le capanne di Marcarolo, alle miniere aurifere della Lavagnina e della Tana; nella valle dell'Orba e della Stura per Molare, Ostiglieto e Rossiglione; oppure nella valle dell'Erro e del Riobasco per Sassello, Santa Giustina ed Albissola (Aquitaniano e Tongriano, Serpentine antiche ed altre roccie concomitanti in tutte e tre le escursioni; besimauditi permiane nella terza).

Si uniscono alla presente circolare, la scheda per la nomina del Vice Presidente e dei Consiglieri, e copia dei bilanci consuntivi del 1899.

La Presidenza farà le pratiche per la consueta riduzione della spesa dei biglietti ferroviari.

I soci che desiderano intervenire, sono pregati di inscriversi non più tardi del 31 Agosto p. v. inviando al Segretario della Società (Roma - R. Liceo Visconti) una quota di L. 10 per costituire un fondo per piccole spese.

La Presidenza non garantisce alcuna agevolazione a quei soci che intervenissero in Acqui senza la preventiva regolare iscrizione.

Il Presidente
N. PELLATI.

Ai soci intervenuti venne distribuita la seguente guida per le escursioni geologiche, redatta, per incarico del Presidente, dal socio ing. ZACCAGNA.

GITE DURANTE L'ADUNANZA.

16 settembre.

La città di Acqui si stende, come è noto, sulla formazione miocenica, che i rami della Bormida solcano ampiamente nella regione detta delle *Langhe*, situata a S.-O., dove questo terreno è sviluppatissimo; mentre verso Est esso si raccoglie in una zona più ristretta che si protende molto al di là della Scrivia. A Nord della città la serie sale rapidamente verso il terziario superiore ed il quaternario; a Sud essa si completa coi piani più antichi appoggiandosi colle molasse ed i conglomerati tongriani sopra la formazione di scisti e serpentine arcaiche costituente l'appennino ligure-piemontese.

Le marne sabbiose, cineree, fogliettate, appartenenti, secondo gli autori, al Langhiano, che formano il sottosuolo di Acqui, appariscono in vari punti nelle vicinanze della città, segnatamente sulla riva destra della Bormida e presso il Cimitero, dove, sul rio Medrio, possono raccogliersi esemplari di *Balantium*, di *Palaeodictyon*, ecc.

È fra queste marne che scaturisce la nota sorgente termale detta *la Bollente*, che alimenta lo stabilimento delle Nuove Terme. Le sorgenti d'oltre Bormida, utilizzate nel vecchio stabilimento, scaturiscono dagli strati egualmente marnosi ed arenacei, che costituiscono il monte Stregone, e che sono ancora da considerarsi, secondo alcuni come langhiane, secondo altri apparterrebbero all'Aquitaniano.

Fra esse è inserita la lente calcare che forma la parete dirupata allo sbocco del rio Ravanasco presso le vecchie Terme, che viene utilizzata come pietra da costruzione e da calce. È un calcare biancastro, grossolano, contenente talora granuli di quarzo e di serpentina, che risulta dall'impasto di resti di numerose specie fossili, specialmente lithothamnium, briozoi, foraminifere, denti di squalo, ostree, pecten, ecc., generalmente mal conservati.

Risalendo il rio Ravanasco appare evidente l'inserzione del calcare nelle marne, entro alle quali la lente va disperdendosi. Lo stesso calcare riaffiora con maggior sviluppo nel rio di Visone, lungo il quale il banco calcare forma un marcato risalto sulle marne che lo sopportano.

Anche i dintorni di Visone sono ricchi di acque termo-minerali. Potrebbe darsi che la presenza della massa calcare favorisse l'uscita a queste acque. La loro origine però dev'essere molto profonda, a giudicarne dalla loro temperatura che raggiunge i 50° nelle sorgenti d'oltre Bormida ed i 75° nella Bollente. Probabilmente queste acque circolando in profondità attraversano le roccie antiche formanti qui il sottostrato alle colline mioceniche. Da quelle roccie attingono forse l'acido solfidrico per la decomposizione dei solfuri metallici; poscia, attraversando gli strati miocenici, si arricchiscono dei cloruri e joduri di cui questi strati sono abitualmente provvisti.

17 settembre.

Le marne langhiane a pteropodi delle vicinanze di Acqui continuano cogli stessi caratteri risalendo il rio Medrio sino al ponte delle Rocchie. Quivi subentrano delle arenarie fine, gialliccie, calcarifere, alternanti con marne biancastre ad *Aturia Aturi*, costituenti il piano elveziano, che secondo le Carte geologiche forma una stretta zona tra Serravalle-Scrivia ed Acqui, per poi svilupparsi potentemente verso S.-O. tra la Bormida ed il Tanaro, come il Langhiano.

Salendo ad Alice, dalle arenarie elveziane si passa alla formazione messiniana dopo di aver attraversata una zona di marne bluastre tortoniane qui poco sviluppata e poco distinta. La formazione messiniana è essenzialmente costituita da depositi marnosi che racchiudono delle masse gessose talora importanti, con traccie di zolfo, come è quella scavata poco sotto ad Alice; e nodi più o meno voluminosi di un calcare gialliccio, sabbioso, duro, silicifero. Banchi di sabbie, ghiaie e conglomerati alternano confusamente colle marne, come si può vedere nel poggio fra S. Sebastiano e la strada che scende a Ricaldone. Fra i ciottoli, che raggiungono spesso discreta grandezza, si notano le

quarziti ed i calcari del Trias alpino, gneiss, serpentine ed altre roccie arcaiche, alberesi e macigno dell'Eocene ed il calcare di Acqui.

Percorrendo la strada per Cassine le marne azzurre del Piacenziano s'incontrano non lungi dalle C. Noceto; indi le sabbie gialle dell'Astiano nel poggio di S. Secondo e nel poggio terrazzato su cui si distende l'abitato di Cassine, profondamente incise da burroni a causa della facile erosione. La parte pianeggiante di questa terrazza è ricoperta da un'argilla dura, ocracea, che viene attribuita al Sahariano.

La ferrovia che da Cassine si dirige a Strevi e ad Acqui, rimonta la serie testè esaminata. Strevi è sulle arenarie e marne elveziane, qui pure terrazzate e ricoperte da alluvione antica; le une e l'altra profondamente incise dal rio Crosio.

18 settembre.

I banchi marnosi con strati di arenaria gialliccia riferiti al Langhiano ed all'Aquitaniano, che sul rio Ravanasco si associano al calcare d'Acqui, seguitano per buon tratto risalendo il torrente Erro. Altre marne scure, scagliose, associate a sabbie ed arenarie, che segnano, secondo gli autori, il passaggio al Tongriano superiore vi subentrano non lungi da Cartosio; sostituite poscia dai conglomerati grossolani alternanti con arenarie e puddinghe, di cui si compone il Tongriano inferiore. Il paese di Cartosio è sopra questi conglomerati grigi e rubiginosi che vanno protraendosi sulla destra dell'Erro verso Saquanna e Cimaferle e sulla sinistra formano la base del poggio di Montechiaro.

Le roccie antiche, sulle quali poggia generalmente il piano inferiore del miocene, compariscono poco oltre Cartosio sul fondo della valle e nel colle di Malvicino. Salendo al paese vi si notano molte delle varietà litologiche di cui si compone la zona alpina delle *pietre-verdi*, e segnatamente serpentina compatta e scistosa, anfiboliti, ovardite, scisti a glaucofane, calcescisto ecc. qui però generalmente molto alterate.

Le stesse roccie antiche e gli stessi strati miocenici si attraversano salendo a Turpino e discendendo a Spigno in valle della

Bormida. Sotto Barbagna si noterà un'altra massa di roccie antiche principalmente formata di serpentina zonata con pochi calcescisti. Essa fa parte della massa arcaica staccata costituente il Bric Calma che sorge tra il torrente Valla e la Bormida, sulla quale d'ogni intorno si modellano le molasse ed i conglomerati tongriani. Spigno è sopra banchi di queste molasse tongriane alternanti con strati marnosi, noti pei fossili citati dagli autori.

Dalla stazione di Spigno scendendo lungo la ferrovia sino ad Acqui le marne scagliose scure con arenarie del Tongriano superiore si seguono fino alla stazione di Montechiaro; oltre la quale si ritrovano le marne biancastre con strati di arenaria giallastra dell'Aquitaniano e del Langhiano.

Gite facoltative.

I. *Da Ovada alla Valle del Gorzente e della Piota per Lerma e le Capanne di Marcarolo, alle miniere aurifere della Lavagnina e della Tana.*

Recandosi nella valle del Gorzente da Ovada per Lerma ed il colle di S. Sebastiano, si passa successivamente dalle marne langhiane od acquitaniane alle marne, arenarie e conglomerati tongriani, che sono qui assai potenti, come generalmente avviene ad Est della valle dell'Orba. Sul Gorzente formano le alture del M. Pantaleo, del Bric Roccon e del M. Tobbio che sta a cavaliere fra la valle del Gorzente e quella di Voltaggio; sulla Piota ricoprono la falda settentrionale del M. Colma imbasandosi sulle roccie antiche che formano il fondo delle due valli. Scendendo dal colle di S. Sebastiano sul Gorzente noteremo i conglomerati rubiginosi di C. Besegli e dei Piani sulla sinistra della Piota.

La serie delle roccie antiche che s'incontrano sotto ai conglomerati tongriani non è molto varia, essendo dapprima esclusivamente, poscia prevalentemente, formata dai vari tipi di serpentina compatta, scistosa, zonata e bastitica di cui sono costituite le aride montagne che incassano queste valli. È appunto nella massa delle serpentine, ai piedi del Bric Mondovì, che furono aperte le gallerie per l'estrazione del minerale aurifero. Le più numerose ed importanti trovansi in valle del Gorzente presso al luogo detto *la Lavagnina*, dove venne pure impiantato

uno stabilimento per la triturazione meccanica ed il lavaggio del minerale. Il minerale consiste generalmente in filoncelli e vene quarzose formatesi per secrezione tra le spaccature della serpentina. Altre gallerie si trovano più a monte, all'*Edifizio*, in prossimità del lago artificiale d'Iselle, ottenuto collo sbarramento della valle mediante una diga in muratura.

Dall'*Edifizio* salendo al colle Pancaldi, seguitano gli scisti serpentinosi, con poche eufotidi e scisti zonati anfibolo-feldspatici che poi incontransi maggiormente sviluppati alle C. Nebbia. Notando che alle C. Cornaglieto vengono ad inserirsi al serpentinoscisto pochi micascisti, si seguita ad attraversare la serpentina sia scistosa, sia compatta fino alle Capanne di Marcarolo. La serpentina scistosa, spesso anche fogliettata e talora commista a scisti feldspatici, domina verso la Piota alle C. Merlina, C. Leverata e C. Viola; e forse a ciò è dovuta la rigogliosa vegetazione che incontrasi su questo versante, che contrasta colla aridità quasi assoluta della regione fin qui attraversata. Sotto alle C. Merlina, sempre nel serpentinoscisto, trovansi le gallerie di ricerca della miniera aurifera detta della Tana. Da questo punto discendendo la Piota si ritorna sulla nuda regione delle serpentine compatte; quindi sui conglomerati tongriani dei Piani e dei dintorni di Lerma.

II. *Da Prasco a Molare, Madonna delle Rocche ed Ostiglieto; salita alla C. Scajosa e discesa a Rossiglione, indi ad Ovada lungo la Stura.*

La zona delle marne, con arenarie e calcari del Langhiano ed Aquitaniano che corre fra Acqui ed Ovada, passa col suo limite inferiore a Prasco e Cremolino. A sud di questi luoghi si stende sull'arcaico la zona del miocene inferiore passante per Grognardo, Cassinelle, Molare e Belforte, località note pei fossili tongriani citati dagli autori.

Fra queste formazioni mioceniche sorge l'isola arcaica attraversata dalla galleria di Cremolino, che si distende in forma allungata tra Prasco e Molare, costituita di serpentina, di eufotide a glaucofane e di scisto anfibolico, con interstratificazioni di calcescisto. Essa è disgiunta dalla massa principale arcaica, che nelle vicinanze scende molto in basso sul rio di Visone e

sulla Stura, dalla zona tongriana di Morbello, Cassinelle e Molare che quivi viene discretamente allargandosi.

Risalendo l'Orba per la via della Crocetta, le arenarie grossolane ed i conglomerati del Tongriano inferiore terminano al poggio della Madonna delle Rocche, dove subentrano le formazioni antiche, fra cui predominano, come al solito, le serpentine di vari tipi. Qui però le interstratificazioni delle altre roccie di tipo arcaico sono più frequenti e più importanti che nelle valli del Gorzente e della Piota. Alla Madonna il tongriano poggia immediatamente sopra micascisti che alternano più volte con scisti anfibolici e serpentinosi; e precedono una massa assai più importante di serpentina ed eufotide che si attraversa nel colle della Crocetta.

Discendendo alle Cascine, sull'Orba, i calcescisti e micascisti acquistano un discreto sviluppo e danno luogo, in ragione della minore resistenza all'erosione, ad un allargamento della valle, che forma la piana di Ortiglieto.

Oltre l'Orba, salendo per Garrone alla C. Nova ed alla C. Scajosa, per passare dalla valle dell'Orba a quella della Stura, si attraversano le potenti masse di serpentina ed eufotide che costituiscono il Bric Saccone, passanti, sul rio Gargassa presso Rossiglione, a scisto anfibolico-cloritico. In alto, sulla destra del rio, le dirupate Rocche dei Crovi sono costituite dalle molasse e dai conglomerati del lembo tongriano che attraversa il contrafforte arcaico fra Tiglieto e Rossiglione.

Lungo la Stura, sino al rio della Costa presso Ovada, dove si ritrovano le arenarie tongriane, le alternanze di serpentine, eufotidi di tipo arcaico e scisti anfibolici coi micascisti e calcescisti, si fanno molto frequenti ed importanti; offrendoci un buon esempio della caratteristica associazione delle roccie costituenti la zona alpina delle *pietre-verdi.*

III. *Escursione nella valle dell'Erro e del Riobasco per Sassello, Santa Giustina ed Albissola.*

Le roccie antiche sottostanti al Tongriano che nella escursione del giorno 18 in valle dell'Erro si sono seguite fino al ponte di Malvicino, continuano ad incassare il torrente lungo tutto il rimanente percorso della rotabile per Sassello. Predo-

minano le serpentine, sia massiccie, sia scistose; ma non vi mancano le alternanze con scisti anfibolici, cloritici, micascisti e calcescisti, come nelle vicinanze di C. Foi e di C. Sciapà.

I conglomerati tongriani frattanto seguitano a coronare le alture a Cimaferle ed al M. Acuto, frazionandosi poi in lembi, che si trovano sparsi a varie altezze sul fianco dei monti e sul fondo dei valloni adiacenti.

Oltre il ponte dell' Erro, lungo il rio Gallaretto dove, lasciata la valle principale, volge la rotabile per Sassello e presso la C. Verrina, notasi un' importante massa di calcescisto e micascisto con scisto cloritico-anfibolico, che succede alla serpentina. A questo punto incominciano a mostrarsi i banchi delle marne e delle molasse, generalmente poco inclinati, formanti l'isola tongriana di Sassello.

Questo lembo, totalmente deposto, come gli altri residui tongriani delle vicinanze sulle roccie antiche, occupa una depressione, i cui orli a N. e ad O. sono formati dalle grandi masse di roccie serpentinose che scendono lungo l'Orba e l'Erro; ad E. ed a S. da micascisti con altre masse serpentinose ed anfiboliche costituenti la pendice occidentale del M. Ermetta.

Da questi strati miocenici di Sassello, e specialmente dall'altro lembo più meridionale di Santa Giustina provengono, come è noto, le ricche collezioni di fossili del Tongriano ligure, illustrate da vari autori. Nei dintorni di Sassello si fa speciale menzione del rio dei Zunini, presso la Maddalena, per l'abbondanza dei fossili (corallari, echinidi, rizopodi, molluschi).

Uscendo da Sassello le roccie antiche testè menzionate s'incontrano ai Badani ed alternano più volte lungo la depressione seguita dalla strada che conduce al Passo del Giovo, pel quale si scende ad Albissola.

Le marne e le molasse facenti parte del lembo miocenico di Santa Giustina s'incontrano a circa un chilometro dal Passo. Quivi prevalgono i conglomerati, sotto ai quali nel versante Sud subentrano e seguitano fino al villaggio le molasse e le marne che occupano la parte più profonda della serie.

Le numerose filliti raccolte a Santa Giustina provengono da questi strati più profondi nei dintorni immediati del paese,

mentre gli strati marnosi ed arenacei più alti, lungo la discesa presentano vari orizzonti con molluschi marini e d'acqua dolce.

Subito oltre Santa Giustina riaffiorano le roccie antiche. Vi si osservano calcescisti, scisti anfibolici, ovarditi, serpentine e diabasi che si presentano in alternanze frequenti, in qualche punto ancora ricoperti da piccoli lembi miocenici. Alla Madonna del Salto è notevole un calcescisto a mica grigio-scura, cristallino, scavato come pietra da taglio, identico a certe varietà delle Alpi (Val Varaita), associato a zone di scisto cloritico.

Poco a valle di San Giambattista notiamo una massa di scisto gneissico che attraversa la valle del Riobasco, sviluppandosi specialmente sulla destra dove forma il M. Ciri. Questa roccia feldspatica fu considerata come una massa di granito, faciente parte della serie arcaica. Chi scrive ritiene che essa debba raggrupparsi alle besimauditi e riferirsi quindi al Permiano. La sua indipendenza dalle roccie arcaiche sulle quali s'imbasa si rileva dal contorno assai frastagliato della massa, dalla variabilità dei contatti colle roccie sottostanti e dalla diversa inclinazione dei suoi banchi; la sua origine clastica dai frammenti irregolari di quarzo impastati in materia talcoide che formano la sua parte più profonda e ne rendono assai spiccata la linea di contatto.

Discendendo sino alla Vetriera si ritrova il limite a valle di questa roccia. Si noterà che mentre sulla sinistra la besimaudite sale appena fino al crinale ricoprendo roccie scistose, come si vede nel rio di Gameragna, dove si ha un'alternanza di calcescisti, scisti anfibolici e serpentinosi, seguendola sulla destra verso il Sansobbia essa viene a contatto coll'anfibolite massiccia granatifera, di cui è formato lo sperone di Magrania.

Più a valle un piccolo lembo staccato di besimaudite scura, ricca di quarzo e di feldspato ci fa vedere la sovrapposizione assai netta di questa roccia alla diabase che forma il fondo della valle.

La serie delle roccie arcaiche termina lungo il Riobasco con nuove anfiboliti e serpentine ed una importante massa di diabase che incassa la valle sino ad Albissola. Contro queste roccie viene a poggiare il conglomerato tongriano della massa Celle-Varazze. Chi poi percorra la rotabile da Albissola Marina a

Savona, appena giunge in alto, alla C. Gentile, ritrova le besimauditi identiche a quelle incontrate lungo il Riobasco, che sono battute dal mare sino a Savona. Questa roccia è d'altronde quella stessa che si sviluppa ad O. e N.-O. di Savona al colle dell'Altare ed al colle Melagno e va a sovrapporsi al Carbonifero di Mallare, di Osiglia e Calizzano, il cui orizzonte geologico è ormai bene accertato.

Adunanza di apertura del 16 settembre 1900.

Presidente: Comm. N. Pellati.

Alle ore 10, nella grande sala dell'Asilo gentilmente concessa, sono presenti i soci: Baldacci, Bettoni, Bianchi, Bonarelli, Bruno, Capeder, Capellini, Clerici, Dainelli, De Alessandri, De Ferrari, De Marchi, Di Stefano, Dompè, Fino V., Issel, Mariani, Mattirolo, Neviani, Novarese, Pantanelli, Parona, Pellati, Peola, Portis, Statuti, Stella, Taramelli, Trabucco, Verri, Vinassa, Zaccagna.

Onorano di loro presenza S. E. il cav. Giuseppe Saracco, Presidente del Consiglio dei Ministri; il comm. Serafini, prefetto di Alessandria e rappresentante S. E. il ministro di Agr. Ind. e Comm.; il cav. Spairani, sottoprefetto; l'avv. cav. Garbarino, prosindaco d'Acqui; l'on. senatore Borgatta e l'on. deputato Maggiorino Ferraris, che tutti seggono al banco della Presidenza.

Nella sala sono presenti altre autorità civili e militari e molte gentili signore.

Il prosindaco avv. Garbarino porge, a nome della città di Acqui, il saluto ai congressisti, dolente che tale saluto non venga, per la elevata posizione ora occupata, da Giuseppe Saracco che da quasi cinquant'anni è sindaco della città. Termina bene augurando ai lavori del Congresso.

Il Presidente, ringraziato il prosindaco per le gentili parole rivolte ai congressisti, e la cittadinanza Acquese per l'accoglienza,

fatta, informa che dalla Rappresentanza municipale è pervenuto un cortese invito per un banchetto che viene offerto ai congressisti a nome della Città e che avrà luogo oggi stesso alle ore 12 ½ nella gran sala da pranzo delle Vecchie Terme. L'adunanza privata che doveva tenersi oggi alle 13 ½ viene perciò rimandata alle ore 18 per avere disponibile nel pomeriggio tempo sufficiente per l'escursione alla valle del Ravanasco ed alle sorgenti e stabilimenti termali della città. Invita il segretario a fare la chiama dei soci presenti ed a leggere i nomi degli aderenti. Tutti i soci sunnominati rispondono alzandosi successivamente; aderiscono e scusano la loro assenza i soci: Aichino, Arcangeli, Bassani, Botti, Cacciamali, Canavari, Colomba, De Angelis, De Castro, Del Zanna, Dervieux, De Stefani C., Flores, Fornasini, Franchi, Lattes, Matteucci, Meli, Morena, Namias, Niccoli, Patroni, Ristori, Rovasenda, Sacco, Sormani, Zezi.

Il Presidente legge il seguente discorso:

Eccellenza, gentili signore, illustri ed egregi signori.

È questa la prima volta che la Società Geologica Italiana si riunisce dopo che un fatto atroce ha profondamente funestato il nostro paese.

Per quanto non sia stato mai costume della Società Geologica di occuparsi di cose estranee alla scienza che professa, non possiamo tuttavia dimenticare che la nostra Società, oltre che geologica si denomina italiana, e che il geologo italiano ha sempre accoppiato al culto vero e puro della scienza e della civiltà il più forte e nobile patriottismo. Rammentiamo che furono geologi italiani il Pilla, il Pareto, l'Orsini, il Molon, lo Stoppani, il Meneghini ed il Sella. L'atto nefando, che ha gettato nella più profonda costernazione il nostro paese, non può dunque non essere altamente stigmatizzato anche da noi in questa solenne circostanza, perchè al disopra della scienza e della politica sta la patria e la civiltà, ed il misfatto cui alludiamo ha colpito un Re che era vero antesignano di civiltà e di patriottismo.

Leviamoci dunque, o Signori, e mandiamo riverenti un pensiero al Re buono e leale, commemorando riconoscenti il patrono

del 2° congresso geologico internazionale, il donatore del premio di incoraggiamento aggiudicato in quel congresso medesimo per l'unificazione dei colori e della nomenclatura geologica, il fondatore del gran premio di L. 10,000 che viene posto annualmente a disposizione della R. Accademia dei Lincei.

La mia parola disadorna non è atta ad esprimere i sentimenti di amaro cordoglio che voi tutti provate nell'animo vostro colto e gentile; confortiamoci però al pensiero che tutto il mondo civile partecipò con unanimità di manifestazione al lutto di Italia, confortiamoci innalzando il nostro sguardo ad un altro Re, nobile e forte, succeduto al Re buono e leale, stringiamoci intorno a Lui e confidenti inauguriamo il nostro congresso colle parole: *sursum corda* - viva il nobile e forte erede di una stirpe di eroi: Vittorio Emanuele III.

Eroi non solo per virtù militari ma altresì nelle più svariate forme del vivere civile e religioso, e nelle più ardue imprese di esplorazioni scientifiche. Così destarono e destano la ammirazione di tutto il mondo civile le ardite spedizioni che un valoroso principe di Casa Savoia ha recentemente compiuto, al lontano monte di S. Elia nella Alaska, ed ora, rivaleggiando le imprese degli Argonauti, spingendosi colla « Stella Polare » alla più alta latitudine sinora raggiunta, a prezzo dei più grandi sacrifici e della più nobile abnegazione.

Al valoroso principe Luigi Amedeo di Savoia e ai suoi arditi compagni giunga la espressione della nostra ammirazione e della nostra riconoscenza.

Signori, dobbiamo grandemente felicitarci che l'antico ed illustre patriota Giuseppe Saracco, ci abbia fatto l'onore di assistere a questa adunanza, ed io mi faccio interprete dei vostri sentimenti di riconoscenza per le grandi cortesie di cui Egli ha voluto in questa circostanza far segno la nostra Società. — La sua fibra di acciaio ha dato prova ancora una volta, nelle dolorose contingenze che il nostro paese ha ultimamente attraversato, della grande resistenza che Egli possiede, e quanto possa l'Italia ancora attendere dalla sua mente serena e dal suo animo invitto.

Cari ed illustri colleghi della Società Geologica, vi ringrazio del vostro intervento a questo Congresso. Non posso nascondervi la commozione che provo nel vedervi convenuti da ogni parte di Italia in questa contrada, dove son nato, e in questa città dove la mia famiglia ha sì larga parentela e conta tanti carissimi amici, fra i quali son ben lieto di vedere qui presente l'esimio economista, ottimo mio cugino, Maggiorino Ferraris.

Voi esaminerete rapidamente la natura geologica di questi monti, e le meravigliose Terme, la cui efficacia sin dai tempi più remoti è riconosciuta per ogni dove; e troverete, io spero, sufficiente compenso ai disagi dei viaggi fatti per rispondere cortesemente al mio invito.

Ma ben altro ancora avrete qui ragione di ammirare, e specialmente l'innata e schietta ospitalità, la sicura fede di questa popolazione, la quale è ben lieta di avervi oggi con sè, come ve ne dà prova il largo concorso della cittadinanza che ha voluto prender parte a questa nostra riunione. Modellandosi sull'esempio dell'uomo illustre che da quasi mezzo secolo si occupa con tanto amore degli interessi di questa nobile città e provincia, mentre attende per una parte alle alte cure della politica e dello Stato, e per l'altra parte alla direzione della sua modesta e ben ordinata azienda agricola, questo popolo si dedica indefesso al lavoro individuale, promuovendo ad un tempo con interesse e soddisfazione la razionale evoluzione delle industrie naturali a questa regione, le quali per tal modo sono qui in graduale e sicuro progresso. Qui le virtù civili e militari, hanno una base tetragona nella fede inconcussa e nella integrità e serietà del carattere.

Ancora una parola, o Signori, altamente doverosa, spontanea e cordiale, ed è la rispettosa espressione del nostro grato animo a S. E. il Ministro d'Agricoltura, Industria e Commercio, per essersi compiaciuto di farsi qui rappresentare dall'illustre capo di questa provincia, comm. Serafini, al quale siamo pure ben riconoscenti del suo cortese intervento.

Porgiamo grazie infinite alla egregia Rappresentanza municipale, a tutte le Autorità civili e militari, che con grande nostra soddisfazione vediamo qui presenti, ai cittadini benemeriti che tanto si interessarono e si interessano alla buona riuscita di questo

Congresso, alla cittadinanza Acquese, alla colonia forestiera, e sopratutto alla geniale corona delle colte e gentili Signore, che abbellano e allietano il nostro convegno.

Carissimi colleghi - a voi debbo in questa solenne e nobile adunanza, rinnovare pubblicamente l'espressione della mia riconoscenza per l'onore che mi avete voluto conferire di designarmi a vostro presidente in questo anno che chiude un ciclo tanto notevole nella storia dell'umanità. — Io mi glorio di occupare in questo momento, grazie alla benevolenza vostra, un posto che fu già con tanto lustro tenuto da un Sella, da un Meneghini, da uno Stoppani, da un De Zigno, per non parlare degli illustri viventi, fra i quali il Chmo Presidente del R. Comitato Geologico, ex presidente del Congresso internazionale di Bologna, unico superstite dei tre fondatori della nostra Società, senatore Capellini, al quale abbiamo pure la soddisfazione di poter dirigere qui di presenza un cordiale saluto.

Debbo certamente la mia elezione a vostro presidente, più che altro, alla mia qualità ufficiale di capo dell'antico e benemerito Corpo Reale delle Miniere e di capo del servizio geologico dello Stato, al quale è affidata la formazione e la pubblicazione della Carta Geologica del Regno. Se ho potuto rendere qualche servizio e recare qualche utilità alla nostra Società, fu sopratutto in grazia della carica ufficiale che da molto tempo occupo e che mi ha posto talvolta in grado di far apprezzare dal Governo i vantaggi che la Società stessa può recare e reca a diversi pubblici servizi e la benefica influenza che essa esercita per il progresso di una scienza che in altri tempi fu tanto misconosciuta.

A misura che la geologia (e sotto questo nome di famiglia comprendo anche le due sue sorelle: la mineralogia e la paleontologia) va estendendo il suo ámbito ed approfondendo le sue ricerche, molti pregiudizi si sono dissipati sulla vera sua portata, e noi possiamo ridere oggi della definizione che qualche incosciente burlone soleva darne, dicendola «l'arte di raccogliere ciottoli e animali fossili e di ingiuriarli in latino».

Le applicazioni della geologia vanno ogni giorno più estendendosi e moltiplicandosi; le miniere più profonde non sono che rare scalfitture nell'epidermide del nostro pianeta: spetta al

geologo di spingersi oltre e di scoprire le ricchezze che sono ancora nascoste al nostro sguardo.

Gli antichi aruspici consultavano le viscere degli animali per predire i destini dei popoli. Pare tuttavia che essi non avessero molta fede nei loro pronostici, perchè si dice che non potessero guardarsi l'un l'altro senza sorridere. Anche il geologo rovista ed indaga le viscere del globo, ma rischiarato oggidì dal lume della scienza e guidato dallo spirito rigoroso della osservazione procede più sicuro del suo confratello della antichità, e riesce col suo lavoro intenso e assiduo a svelare i segreti che la terra racchiude. Le applicazioni della geologia all'arte delle miniere, all'idrografia, ai lavori pubblici, all'agricoltura vanno prendendo importanza ognor crescente.

Questo che io vi dico, o signori, potrebbe esservi confermato dall'antico ministro dei lavori pubblici, Giuseppe Saracco, che ho in questo momento l'onore di avere a me d'accanto e che seppe, col sussidio della geologia e colla fede nella scienza, condurre a termine uno dei più difficili lavori ferroviari eseguiti in questi ultimi tempi, la grande galleria del colle di Tenda.

L'espressione più concreta e riassuntiva della geologia applicata sono le carte ed il figurato geologico, che corredati delle opportune sezioni ed illustrazioni costituiscono la sintesi delle osservazioni geologiche atte direttamente alle più svariate applicazioni. Questo concetto ha indotto tutti gli stati civili a creare il servizio speciale della carta geologica, che valendosi più o meno direttamente del contributo dei geologi liberi, oltre che della opera sistematica di speciali operatori, riassume con carte fatte in scale le più grandi possibili quanto si può sapere sulla costituzione geologica e geognostica del territorio.

Io ebbi già a presentare al II° Congresso Geografico, tenutosi in Roma nel 1895, uno specchio dell'organizzazione e delle dotazioni dei principali servizi geologici del mondo civile, ed ebbi recentemente occasione di riesaminare, come vicepresidente della Giuria internazionale alla Esposizione di Parigi, i progressi fatti da tali servizi Geologici di Stato, rispetto ai quali il nostro mantiene il suo posto di onore, come è risultato dalla massima onorificenza ottenuta, malgrado le molte difficoltà incontrate per

la scarsità dei mezzi che il Governo può mettere a nostra disposizione.

Condizione essenziale di successo per un servizio di questo genere è, a nostro parere, il potersi valere, oltre che di un corpo di operatori geologi disciplinati per l'esecuzione, anche della collaborazione dei geologi liberi. Il nostro corpo, benissimo provveduto di direzione superiore scientifica, mediante il R. Comitato Geologico, del quale fanno parte i geologi più competenti ed autorevoli del nostro paese, potrebbe con vantaggio valersi più largamente della sistematica collaborazione che, con qualche maggior mezzo posto a sua disposizione, si otterrebbe dai geologi liberi.

Dovrei e vorrei ora, o Signori, parlarvi di varie altre cose, che riuscirebbero per voi del più grande interesse. Vorrei anticiparvi un cenno sul risultato degli ultimi lavori compiuti dai nostri geologi ufficiali, soprattutto nelle Alpi Occidentali, dove si è finalmente potuto pervenire ad una soddisfacente uniformità di vedute coi geologi francesi e svizzeri che studiano le zone contigue; ma tali risultati vi sono già in parte stati comunicati con alcune delle più recenti pubblicazioni del Bollettino del R. Comitato Geologico; vi saranno in modo più completo rese note nella relazione che presenterò quest'anno al Comitato nella adunanza che, per circostanze eccezionali, dovette essere ritardata sino al prossimo novembre.

Sarebbe anche stato mio desiderio darvi qui qualche indicazione sulla bibliografia geologica di questa regione interessantissima sotto il punto di vista del tipico sviluppo di quasi tutta la serie terziaria; ma non posso e non devo dimenticare (e forse sono appena in tempo a farlo) il proverbio francese che la *brièveté est la politesse des orateurs.*

Ma certamente mi consentirete di compiere un dovere che il vostro animo gentile sente al pari di me, di ricordare brevemente i due nostri colleghi, dai quali la morte inesorabile ci ha quest'anno crudelmente separati, cioè i due fratelli Giovanni Battista e Carlo Gualterio, figli del marchese Luigi e della contessa Maria Venturini.

Giovanni Battista Gualterio, nato a Bagnorea il 14 aprile 1840, studiò a Roma, quindi a Perugia, ed infine all'Università di Bologna, ove ebbe la laurea di ingegnere. Si dedicò dapprima a la-

vori di ingegneria, quindi all'agricoltura. Apparteneva alla nostra Società dal 1886. Fece vita ritirata, amatissimo da tutti. Lottò per due anni col terribile male che lo spense il 23 gennaio 1900.

Carlo Gualterio, nato anche egli a Bagnorea il 23 agosto 1832, studiò a Roma, ove ebbe la laurea di dottore in legge. Si dedicò poscia agli studi di storia naturale, facendo una importante raccolta di molluschi, di minerali e di fossili. Si occupò pure di archeologia, specialmente di numismatica. Nel 1865 fu ascritto alla Società italiana di scienze naturali di Milano, nel 1867 alla Società geologica di Francia, nel 1869 fu nominato membro dell'Accademia di scienze ed arti degli Ardenti di Viterbo, nello stesso anno socio dell'Accademia Gioenia di Catania. Nel 1873 fu nominato corrispondente della Accademia dei Fisiocritici di Siena; finalmente dal 1885 faceva parte della nostra Società. Insegnò nella Scuola Tecnica di Civitavecchia; e fu in relazione con molti naturalisti, specialmente collo Stoppani, col quale fece alcuni viaggi. Fu modestissimo; sopportò serenamente la lunga malattia, distraendosi cogli oggetti della sua collezione ed occupandosi ancora dei suoi studi prediletti. Morì il 27 luglio di quest'anno.

Signori e colleghi stimatissimi! Devo ora accennare ad un fatto, la cui buona riuscita garantisce alla nostra Società un mezzo efficacissimo di esplicare la sua attività scientifica. Nei 19 anni di vita, che ormai conta la nostra istituzione, si tennero 18 congressi annuali, questo di Acqui essendo il 19°, e si visitirano insieme ben 18 punti del territorio italiano, cioè Verona, Fabriano, Milano, Arezzo, Terni, Savona, Rimini, Catanzaro, Bergamo, Catania, Vicenza, Ivrea, Massa Marittima, Lucca, Roma, Perugia, Lagonegro, Ascoli, traendone occasione per dare su ciascuno di essi, se non una completa illustrazione geologica, almeno un complesso di osservazioni geognostiche e bibliografiche interessantissime, come chiaro apparisce dai nostri Bollettini. L'enumerazione delle località in tal modo visitate nelle nostre annuali peregrinazioni ordinarie, e la loro equabile distribuzione su tutte le parti del territorio dello Stato, già può indicare l'azione proficua della nostra istituzione per la conoscenza geologica del paese e come essa debba riguardarsi quasi

complemento dell'Istituto ufficiale della Carta geologica, al quale abbiamo poc'anzi accennato.

Ma, o Signori, per restare fedeli al concetto fondamentale della geologia, che è riassunto nella nostra impresa: *Mente et malleo,* la quale potrebbe essere completata, dicendo: *Mente, gradu et malleo,* noi abbiamo fatto anche qualche escursione straordinaria; in Sardegna ed alle Isole Pontine, sotto la presidenza dei chiarissimi e benemeriti miei predecessori Carlo De Stefani e Francesco Bassani, il risultato delle quali fu anche più soddisfacente, in ragione della maggiore intensità e del tempo maggiore che vi si potè consacrare, e per non essere in tali riunioni straordinarie altrimenti distratti per comunicazioni scientifiche ed in sedute amministrative. La escursione alle isole di Ponza, alla quale sono ben lieto di aver potuto contribuire, persuadendo il compianto mio amico ministro Brin a concedere una nave della R. Marina per renderla possibile, aprì la via all'altra più importante che una trentina di noi, sotto la scorta del valente ed operoso nostro collega prof. Taramelli, poterono fare alle isole Lipari ed a Palermo. Fui ben lieto di aver potuto, anche per questa escursione, ottenere le più grandi facilitazioni da S. E. l'ex-ministro Bettòlo, il quale mise per una diecina di giorni a nostra disposizione la regia nave *Eridano,* sulla quale i nostri escursionisti ebbero la più cortese e generosa ospitalità. Voi troverete nel 2° fascicolo del Bollettino di quest'anno, che viene oggi messo in distribuzione, un brillante resoconto di questa gita, fatto dal collega De Angelis d'Ossat, il quale vi dà una chiara dimostrazione dei vantaggi che da simili ritrovi straordinari si possono ricavare, sia per estendere la conoscenza del nostro territorio, sia per coltivare, specialmente nei giovani colleghi, lo spirito di indagine che per il geologo deve avere sempre qualche cosa di avventuroso.

E dopo ciò poniamo fine a questa già troppo lunga allocuzione, accennando all'importante successo che la nostra Società ottenne all'Esposizione di Parigi, nella quale la mostra da noi prodotta degli interessantissimi oggetti inviati dai benemeriti nostri soci: Bassani, Botti, Bucca, Canavari, Capellini, De Stefani, Issel, Omboni, Pantanelli, Sacco, ed aderenti: De Bosniaski,

conte di Valmarana e R. Osservatorio Geodinamico, unitamente ad un sostanziale ed efficace resoconto della vita ed esplicazione scientifica della nostra Società, fatto dal chiaro nostro collega prof. Dante Pantanelli, ottenne la più grande distinzione, cioè il *Gran Premio*, e la medaglia di collaborazione per gli operosi nostri segretario prof. Neviani e tesoriere ing. Statuti, ai quali facciamo di cuore le nostre più vive congratulazioni.

Il Prefetto comm. SERAFINI pronuncia le seguenti parole:

Signori!

Era vivissimo desiderio di S. E. il ministro per la Agricoltura di intervenire a questa solennità; ma, impedito dalle gravi cure del suo alto ufficio, a me delegava l'onore di rappresentarlo nella circostanza, ed a nome suo reco a voi il saluto cordiale del Governo.

Voi avete opportunamente scelto a luogo della consueta vostra annuale riunione questa Città, nel cui territorio troverete ampio e fecondo campo alle vostre scientifiche indagini nell'interesse della geologia, dei cui progressi si avvantaggiano la agricoltura, le industrie estrattive, e le altre, che dagli studi geologici traggono le loro origini, si procurano il maggiore incremento, acquistano prosperità.

Il dotto congresso che oggi qui si inaugura è novello e notevole sintomo della vitalità, della energia intellettuale del nostro paese che tanti germi di attività contiene nella sua promettente giovinezza, che tanto altamente sente lo stimolo all'azione anche nel campo della scienza, gareggiando vittoriosamente con le maggiori nazioni che in questo campo lottano fecondamente.

È in questa gara, in questa lotta, con queste vittorie, che le menti si elevano, i caratteri si ritemprano; e però ogni nuova forma, ogni manifestazione come questa di scientifico progresso è, e deve essere salutata dall'Italia tutta con compiacenza e fiducia.

Noi non siamo più la terra dei morti, ma la terra ove si lavora, si studia, si crea. E l'esempio ci viene dall'alto, dalla Augusta Dinastia che ci affratella e regge i destini della Nazione. Da essa, dalla dinastia degli eroi, dei legislatori, dei guer-

rieri, dei martiri è venuto ora di ritorno a noi dalle più remote regioni polari, coronato della nuova luce della scienza, il giovane principe Sabaudo a ricordarci che l'Italia come fu prima nelle arti, ha diritto, per virtù dei suoi figli, ad un posto eletto nel campo delle scienze.

Egli così ci ammonisce. Ascoltiamo la Augusta sua parola e mandiamo a Lui un saluto riconoscente e devoto.

Mandiamo un saluto reverente al giovane nostro Re Vittorio Emanuele III di ogni scienza amico e protettore.

Viva il Re.

Il socio professore sen. CAPELLINI ha la parola per proporre all'Assemblea di nominare *Socio onorario* S. A. R. IL DUCA DEGLI ABRUZZI. Tale proposta già era stata da esso presentata al Consiglio e da questo debitamente approvata.

Il senatore CAPELLINI premette brevi acconce parole per accennare agli stretti rapporti tra la Geografia e la Geologia e ricorda come dalle esplorazioni nelle regioni polari, specialmente da quella diretta da Nordenskiold abbia già tratto immenso profitto anche la paleontologia, poichè pei materiali raccolti in quelle remote regioni abbiamo imparato a conoscere una ricca flora fossile artica strettamente in rapporto con la flora miocenica di Europa.

Dimostrata quindi la grande importanza delle esplorazioni polari e ricordando che un Principe di Casa Savoia ha rinnovato le gloriose tradizioni di Marco Polo e di Cristoforo Colombo essendosi avanzato più che altri mai verso il polo settentrionale affrontando gravissimi disagi e ponendo a rischio la sua vita tanto preziosa alla Scienza ed alla Nazione, propone che S. A. R. IL DUCA DEGLI ABRUZZI sia acclamato *Socio onorario* della Società geologica italiana, glorioso ricordo del Congresso geologico internazionale tenuto in Bologna nel 1881 sotto l'alto Protettorato di UMBERTO I Re d'Italia, così barbaramente rapito all'amore del suo Popolo, così affettuosamente rimpianto da tutto il mondo civile.

L'Assemblea unanime si alza ed applaude alla proposta del senatore CAPELLINI.

Il Presidente quindi solennemente proclama

S. A. R. Luigi di Savoia Duca degli Abruzzi

Socio onorario della Società Geologica Italiana.

Nuovi e prolungati applausi.

Il socio Capellini propone che S. E. Saracco comunichi a S. M. ed a S. A. R., nella forma che più crederà opportuna, il voto dell'Assemblea.

S. E. il cav. Saracco si dichiara orgoglioso dell'incarico ricevuto, e che accetta di cuore, sicuro come è che torneranno graditissimi a S. A. R. Luigi di Savoia, i voti della Società Geologica Italiana.

Si mostra dolente, che le sue condizioni di salute non gli permettano di dare al Congresso altro che la sua persona; mentre avrebbe desiderato dare egli stesso il benvenuto ai congressisti.

Termina ringraziando il Presidente per le parole a lui dirette; ringrazia tutti per la benevolenza con cui quelle parole furono accolte.

La seduta è tolta fra vivissimi applausi alle ore 11.30.

Seduta privata del 16 settembre 1900.

Presidenza: Pellati.

Alle ore 18,30 il Presidente dichiara aperta la seduta. Sono presenti tutti i Soci intervenuti nella mattina alla seduta pubblica.

Si dà per letto il verbale dell'adunanza generale ordinaria tenuta in Roma, e pubblicato nel primo fascicolo del Bollettino di quest'anno a pag. XVII-XXVIII.

Il socio Bonarelli, a proposito di alcune osservazioni pubblicate nelle prime due pagine del verbale, fa voti che non sia fatta menzione nei verbali delle osservazioni eventualmente fatte dai Soci, che possono tornar sgradite ai colleghi, specialmente se assenti; osservazioni che spesso nascono da equivoci, e che si potrebbero chiarire direttamente fra i Soci stessi, senza passare per la trafila della stampa.

Il socio Capellini appoggia la proposta Bonarelli, la quale viene adottata.

Il verbale è approvato.

Si propongono a nuovi soci:

Dal 1° gennaio 1900, il dott. Domenico Del Campana, presentato dai soci De Stefani e Dainelli.

Dal 1° gennaio 1901, i signori: Bellini dott. Raffaele, proposto dai soci Bassani e Parona; Chiabrera dott. conte Cesare, proposto dai soci Issel e Pellati; Forma Ernesto, proposto dai soci Bonarelli e Capeder; Olivetti dott. Bonaiuto, proposto dai soci Colomba e Roccati.

Ad unanimità vengono approvati.

Il nuovo socio dott. Chiabrera assiste all'adunanza.

Il socio Sacco ha fatto omaggio ai congressisti di alcune copie delle sue carte geologiche dei dintorni di Acqui.

Il Presidente dà comunicazione all'assemblea del seguente telegramma, col quale S. E. il cav. Saracco annunciava a S. A. il Duca degli Abruzzi la nomina a *Socio onorario* della nostra Società, aggiungendo sapere che S. E. ne fece consapevole anche S. M. il Re.

S. A. R. Duca Abruzzi — Roma.

Società Geologica Italiana convenuta Acqui, inaugura lavori Congresso annuale nel nome augusto Duca Abruzzi e su proposta socio Senatore Capellini acclama V. A. suo membro onorario, a testimonianza dei sentimenti di ammirazione e di gratitudine per gli eminenti servigi da Essa resi alla scienza. Invitato dalla Presidenza sciolgo, colla maggiore soddisfazione dell'animo, il gradito incarico di portare a notizia di Vostra Altezza questa solenne manifestazione degli scienziati italiani e La prego a voler gradire il mio personale ossequioso saluto.

Giuseppe Saracco.

Il Presidente stesso informa che per sua parte, facendosi interprete dei voti espressi nell'adunanza inaugurale, e durante

il sontuoso banchetto oggi con tanta cordialità offertoci e presenziato dalle Autorità cittadine, ha anche spedito i telegrammi seguenti:

1.° *S. A. Duca Abruzzi — Torino.*

Società Geologica Italiana riunita Acqui suo XIX Congresso, ammirata valore intrepido spedizione *Stella Polare,* acclama V. A. Socio onorario, fidente vorrà consentire che Vostro Augusto Nome sia segnacolo di esplorazioni gloriose e di valore patrio alla scienza italiana.

2.° *S. E. Saracco — Acqui.*

Congressisti Società Geologica Italiana, tanto cortesemente ospitati dalla città di Acqui, grati V. E. per cordiali e festose accoglienze, Le esprimono sinceri ringraziamenti insieme all'augurio che Ella continui a lungo a rappresentare in Italia il carattere e la fortezza delle terre Monferrine.

3.° *S. E. Carcano, Ministro Agricoltura — Roma.*

Congresso Società Geologica Italiana inaugurato presenza S. E. Saracco, on. Borgatta, Capellini, Maggiorino Ferraris ed autorità cittadine, rassegna sentimenti devozione, fiducioso che scienza geologica italiana avrà da Voi strenuo ausilio di morali e materiali incoraggiamenti.

4.° *S. E. Ministro Marina — Roma.*

Società Geologica Italiana riunita assemblea generale in Acqui, ricordando gentile generosa concessione fatta della R. nave *Eridano* ai colleghi che nello scorso marzo visitarono Isole Eolie, invia V. E. vivissimi ringraziamenti.

5.° *S. E. Rava, Sottosegr. Stato Min. Agricoltura — Roma.*

Congresso Geologico Italiano inaugurato presenza S. E. Saracco, on. Borgatta, Capellini, Maggiorino Ferraris, saluta in V. E. giovane e forte rinnovatore degli studi ed augura a Lei ed alla Patria nuovi progressi nella via delle scienze applicate alla agricoltura ed alla industria.

Il Segretario presenta gli omaggi pervenuti alla Società dal 25 marzo al 16 settembre 1900.

Bassani Fr.: *Su la « Hirudella laticauda O. G. Costa » degli schisti bituminosi triasici di Giffoni, nel Salernitano.* Napoli 1899.
— *Su alcuni avanzi di pesci nelle marne stampiane del bacino di Ales in Sardegna.* Napoli 1900.
— *Avanzi di « Clupea (Meletta) crenata » nelle marne di Ales in Sardegna.* Napoli 1900.
— *Di un congegno per facilitare l'isolamento dei fossili.* Napoli 1900.
Bogoslowsky N.: *Ueber das untere neokom im Norden des Gouvernements Simbirsk und den Rjazan-horizont.* S.t Petersburg 1900.
Cacciamali G. B.: *Rilievo geologico tra Brescia e M. Maddalena.* Brescia 1899.
Cocchi I.: *Osservazioni sui denti incisivi dell'Elefante africano.* Roma 1900.
Cornet J.: *Limon hesbayen et limon de la Hesbaye.* Ann. Soc. geol. Belg., t. XXVII.
Fittipaldi E. U.: *Gastropodi del calcare turoniano di S. Polo Matere (Campobasso).* Napoli 1900.
Forir H., Sorbil G., Lohest M.: *Compte-rendu de la session extraordinaire de la Soc. géol. de Belg. ecc.* Liége 1900.
Forir H.: *Encore les limons!* Bruxelles 1900.
— *Rhynchonella Omaliusi et Rh. Dumonti ont-elles une signification stratigraphique?* Liége 1900.
Gerolamo Guidoni. Spezia 1900.
La Valle G.: *Il museo di mineralogia e geologia nella R. Università di Messina.* Messina 1900.
Levat D.: *Exploitation des placers au moyen de dragues à or.* Saint-Étienne 1900.
Lohest M. et Forir H.: *Quelques découvertes intéressantes faites pendant les excursions du Cours de géologie de l'Université de Liége.* Liége 1900.
— *Determination de l'âge relatif des roches dans le massif cambrien de Stavelot.* Liége 1900.
Lohest M.: *De l'origine de la vallée de la Mense entre Namur et Liége.* Liége 1900.
Nicolis E.: *Marmi, pietre e terre coloranti della provincia di Verona.* Verona 1900.
Pagani M.: *Sorgenti di petrolio nel Bolognese.* Torino 1900.
— *Su alcune sorgenti di gas nel Bolognese.* Firenze 1900.
Perez G. B.: *La provincia di Verona ed i suoi vini.* Verona 1900.
Resoconti delle riunioni dell'Associazione mineraria sarda. 1899-1900.
Reyer Ed.: *Esperimenti di Geologia e di Geografia.* Traduzione di Virgilio Fr. Torino 1900.
Salmoiraghi Fr.: *Esiste la « Bauxite » in Calabria?* Milano 1900.
Seguenza L.: *L'Hippopotamus Pentlandi Falc. di Taormina.* Acireale 1900.
Texore G.: *L'industria carbonifera in Italia ed il suo avvenire nel Napoletano.* Napoli 1893.

TENORE G.: *Il rincaro del carbone e l'avvenire dell'industria carbonifera nell'Italia meridionale.* Napoli 1900.
VIRGILIO FR.: *Geomorfogenia della Provincia di Bari.* Trani 1900.
VINASSA DE REGNY P. E.: *La sorgente acidulo-alcalina-litiosa di Uliveto.* Pisa 1900.
ZEILLER R.: *Éléments de Paléobotanique.* Paris 1900 (1).

Il TESORIERE presenta i bilanci consuntivi per l'anno 1899 tanto dell'Amministrazione della Società, quanto dell'Amministrazione del legato Molon, che già vennero distribuiti ai Soci unitamente alla circolare di invito del 25 luglio di quest'anno, e che qui sono riportati:

Bilancio consuntivo dell'anno 1899.

Attivo.		Passivo.	
1. Tasse d'ammissione e quote annue .	L. 3 330 —	1. Stampa del Vol. XVIII. . . .	L. 2 156,10
2. Interessi rendita e depositi . . .	» 980,78	2. Estratti relativi al suddetto vol. .	» 449,50
3. Vendita di bollettini	» 208,50	3. Spese per tavole e clichés. . .	» 535,95
4. Partite di giro .	» 236,65	4. Spese dell'ufficio di presidenza .	» 40,45
5. Rimborso spese postali	» 10,70	5. Spese della segreteria ed economato	» 289,03
		6. Spese di cancelleria	» 38 —
		7. Tassa di manomorta. . . .	» 30,02
		8. Rimborso spese viaggi al Segretario ed all'Economo . .	» 108,35
		9. Compensi al personale . . .	» 160 —
		10. Partite di giro .	» 236,65
Totale entrate del 1899.	L. 4 766,63	Totale spese del 1899	L. 4 044,05
Cassa al 1° Gennaio 1899. . .	» 4 378,21	Residuo attivo al 31 Dicem. 1899.	» 5 100,79
Totale . . .	L. 9 144,84	Totale . . .	L. 9 144,84

(1) La presente opera è edita dalla casa G. CARRÉ et C. NAUD, di pag. 421, con 210 figure nel testo.

Amministrazione del legato Molon.

Attivo.			Passivo.		
Cassa al 1° gennaio 1899	L.	392,21	Tassa di manomorta.	L.	32 —
Interessi diversi . .	»	694,56	Cassa al 1° Decembre 1899	»	1 054,77
Totale . . .	L.	1 086,77	Totale . . .	L.	1 086,77

Il SEGRETARIO dà lettura della seguente relazione dei Revisori dei conti:

Onorevoli Colleghi,

Esaminato il bilancio consuntivo della scorsa annata, quale venne presentato dall'Economo-Tesoriere Ing. Cav. Augusto Statuti nell'adunanza tenuta in Roma il 25 marzo di quest'anno, verificando per ciascun capitolo i documenti, tutto trovammo in perfetta regola.

Confrontate le cifre del consuntivo con le corrispondenti del preventivo, abbiamo rilevato una eccedenza di L. 39,03 nel cap. 4 « Spese d'Ufficio e spedizioni del Bollettino » giustificata dalle spese postali; spese che appunto non sono esattamente prevedibili. Altra di L. 2,60 nel cap. 6 « Tassa di manomorta » per varianti indipendenti dalla Amministrazione della Società. Invece risulta un avanzo di L. 478,23 complessivamente negli altri Capitoli, specialmente in quelli relativi a spese di Amministrazione, e la Presidenza ebbe anche modo di rimborsare col 75 °/₀ gli autori, nelle spese di tavole e clichés, conforme alle deliberazioni prese nelle adunanze del 25 e 26 febbraio 1899 in Pisa.

Le cifre relative sono esposte nel seguente quadro.

Parallelo fra i bilanci preventivo e consuntivo del 1899.

	CAPITOLI DEI BILANCI	PREVENTIVO 26 Febb. 1899		CONSUNTIVO 1899		DIFFERENZA in più		DIFFERENZA in meno	
1	Stampa del Bollettino . . . . L.	2750	—	2156	10	—	—	144	40
2	Per estratti . . . . »	—	—	449	50				
3	Contribuzione per tavole e clichés . . . . »	550	—	535	95	—	—	14	05
4	Spese del presidente. . . . . »	50	—	40	45	—	—	3	55
5	» d'ufficio del Segretario ed Economo . . . . »	250	—	289	03	39	04	—	—
6	» di Cancelleria e stampa . . . . »	80	—	38	—	—	—	42	—
7	Tassa di manomorta. . . . . »	27	42	30	02	2	60	—	—
8	Viaggi del Segretario e dell'Economo . . . . . . »	140	—	108	35	—	—	31	65
9	Amanuense in aiuto all'Economo . . . . »	80	—	120	—	—	—	10	—
10	» » » al Segretario. . . . . »	50	—						
11	Spese diverse . . . . »	266	58	40	—	—	—	226	58
	Somme L.	4244	—	3807	40	41	63	478	23
	Differenza in più L.							41	63
	Totale avanzo L.							436	60

Del pari regolare abbiamo trovato il rendiconto della partita speciale relativa al *legato Molon*.

Vi proponiamo pertanto l'approvazione dei predetti bilanci.

Roma, 20 giugno 1900.

I Revisori

A. VERRI
MARIO CERMENATI
ROMOLO RAGNINI.

Messi a votazione i bilanci predetti, senza discussione vengono approvati all'unanimità.

Il SEGRETARIO presenta i manoscritti delle Memorie che vennero recentemente inviate da alcuni Soci, perchè vengano inserite nel Bollettino:

COLOMBA L. — Sul deposito d'una fumarola silicea alla Fossa delle Rocche rosse (Lipari).

DEL CAMPANA D. — I cefalopodi del Medolo esistenti nel Gabinetto di Geologia e Paleontologia del R. Istituto di Studi superiori di Firenze.

DEL ZANNA P. — I travertini di Colle e le incrostazioni attuali dell'Elsa.

FLORES E. — L'*Elephas antiquus* FALC. e il *Rhinoceros Merckii* JÆG. in provincia di Reggio di Calabria.

FRANCO P. — Osservazioni sulla geologia delle Isole Pontine.

» Baritina della provincia di Caserta.

PANTANELLI. — Storia geologica dell'Arno.

PEOLA P. — Flora dell'eocene piemontese.

RISTORI. — Le formazioni ofiolitiche del Poggio dei Leccioni (Serrazano) ed il filone di contatto fra gabbro rosso e serpentina presso il torrente Sancherino.

SEGUENZA L. fu G.—Vertebrati fossili della provincia di Messina; parte I: Pesci.

A proposito del manoscritto presentato dal socio DEL CAMPANA sui fossili del Medolo, il socio BONARELLI chiede la parola per comunicare all'assemblea un lavoro sullo stesso argomento,

eseguito dal socio BETTONI, e in via di pubblicazione nelle Memorie della Società geologica svizzera; presenta di essa Memoria le bozze di stampa già impaginate; chiede se dopo ciò si possa accettare per la inserzione nel Bollettino della Società geologica italiana la Memoria del socio DEL CAMPANA.

Dopo discussione, alla quale prendono parte specialmente i soci CAPELLINI, PARONA, PORTIS e TRABUCCO, l'assemblea delibera di affidare alla Presidenza l'esame del caso, e provvedere secondo convenienza.

I soci PANTANELLI e PEOLA riassumono le Memorie da loro presentate, e sopra enumerate.

Il socio CLERICI presenta una carta sui giacimenti diatomeiferi del sistema vulcanico Vulsino, e riassume le osservazioni fatte in proposito.

Il socio STELLA espone in succinto alcune osservazioni « sulla presenza di fossili microscopici nelle roccie a solfo della formazione gessoso-solfifera italiana ».

Il socio TRABUCCO presenta i manoscritti di tre Memorie così intitolate:

« Fossili, stratigrafia ed età del calcare di Acqui ».

« Fossili, stratigrafia ed età della creta superiore del bacino di Firenze ».

« Fossili, stratigrafia ed età dei terreni del Casentino (Toscana) » [1].

Le suddette Memorie vengono brevemente riassunte dall'A.

Relativamente alla Memoria sul calcare di Acqui, il socio ISSEL chiede la parola per sapere se il disserente (prof. Trabucco) si sia anche occupato delle sorgenti termominerali, vanto e ricchezza della città d'Acqui, sorgenti che offrono attraenti problemi da risolvere.

A questo proposito, osserva che il grosso banco di calcare a nullipore visibile in vari punti presso la riva destra della Bormida, in vicinanza della via provinciale, presenta sul rivo Ravanasco, nelle adiacenze dell'Albergo Roma, ad un livello un po' più alto, meati, come fenditure irregolari, che si allargano

(1) Le prime due Memorie vennero poi ritirate dall'A.

in piccole caverne, dovuti, crede, all'azione dissolvente esercitata sulla roccia in tempi più o meno remoti da acque minerali, dalle quali dipendono forse anche la struttura cristallina localmente assunta da esso calcare e certe incrostazioni calcitiche da cui è in qualche punto rivestito. Nota pure la circostanza che la roccia, estratta, come è noto, ad uso di pietra da calce, emana odore solfureo durante la cottura.

Se l'interpretazione ora accennata è conforme al vero, soggiunge il socio Issel, se ne dovrebbe argomentare che le acque minerali sgorgavano in passato in copia maggiore e raggiungevano più alto livello che non attualmente. Mentre non è più a revocare in dubbio, egli dice, che le sorgenti hanno origine profonda [1] e sgorgano al di sotto di tutta la pila di strati oligocenici e miocenici ivi segnalati dagli autori e da noi veduti, attraversano cioè la formazione ofiolitica antica sottostante (alla quale traggono probabilmente alcuni dei principii minerali che ricettano), e si ammette in generale che si trovino allineate lungo un sistema di fratture dirette trasversalmente alla valle della Bormida, è pur probabile che, prima di raggiungere la superficie si espandano alquanto negli strati conglomerati ed arenacei che giacciono ad immediato contatto della serpentina; laonde ne conseguirebbe la possibilità di ottenere artificialmente nuove polle (forse anche diverse dalle altre, dal punto di vista dei materiali disciolti) mediante trafori artesiani abbastanza profondi.

Il socio Issel conclude nei seguenti termini: « Ogni affermazione da parte mia sarebbe ora arrischiata ed intempestiva. Oggetto delle mie parole non è perciò di far conoscere quel che io pensi in proposito, ma piuttosto di provocar notizie e spiegazioni da coloro che meglio studiarono il paese e, all'occorrenza, di promuovere ulteriori indagini. Ciò colla lusinga che dalla nostra adunanza possa eventualmente risultare qualche dato positivo per la scienza o qualche indicazione utile dal punto di vista industriale, a pro della nobile città dalla quale siamo tanto cortesemente ospitati ».

[1] Lo dimostra la temperatura della *Bollente*, 74°, 5.

Il socio TARAMELLI presenta e riassume alcune sue « Osservazioni stratigrafiche a proposito delle Fonti di S. Pellegrino in provincia di Bergamo ».

Il socio BONARELLI presenta a nome del socio DE ALESSANDRI, che si era dovuto assentare dall'adunanza, una breve Nota sui « Fossili aquitaniani dei dintorni di Acqui ».

Alle ore 20 il PRESIDENTE toglie la seduta. I Soci rimangono nella sala per accordarsi sulle gite da farsi nei giorni successivi. Di queste gite e di quella suaccennata, fatta nella valle del Ravanasco, veggasi la Relazione presentata dal socio TRABUCCO nell'adunanza di chiusura.

Seduta privata del 19 Settembre.

Presidenza: PELLATI.

Alle ore 10 ant. il PRESIDENTE dichiara aperta la seduta.

Sono presenti i soci BALDACCI, BETTONI, BIANCHI, BONARELLI, BRUNO, CLERICI, COCCHI, DAINELLI, DE FERRARI, DE MARCHI, DI STEFANO, DOMPÈ, ISSEL, MARIANI, MATTIROLO, NEVIANI, NOVARESE, PARONA, PELLATI, PORTIS, STATUTI, STELLA, TARAMELLI, TRABUCCO, VERRI, VINASSA, ZACCAGNA.

Il PRESIDENTE comunica i seguenti telegrammi pervenuti in risposta a quelli spediti nei giorni precedenti.

Da S. E. il Ministro di Agricoltura, Industria e Commercio:

PRESIDENZA CONGRESSO GEOLOGICO — Acqui.

Vivamente grato per le benevoli espressioni rivoltemi da codesto illustre consesso esprimo i migliori voti e auguri per la Società da cui tanto lustro deriva alla scienza geologica italiana.

Ministro CARCANO.

Da S. E. il Ministro della Marina:

Comm. PELLATI Presidente Società Geologica — Acqui.

A Vossignoria e Società ringraziamenti per cortese gentile telegramma.

Ministro MORIN.

Da S. E. il sottosegretario di Stato del Ministero di Agricoltura:

Ing. Comm. Pellati Presidente Congresso Geologico — Acqui.

Ringrazio con animo commosso V. S. e Congresso del gentile e troppo benevolo saluto che breve assenza mi impedì ricevere ieri. Modesto lavoratore in altri campi, auguro che la scienza, di cui Acqui nobilissima ospita oggi così illustri cultori, sempre meglio giovi alla pratica della vita e la agricoltura e la industria continuino senza esitanza il cammino già felicemente intrapreso nella via maestra del progresso economico nazionale. Ossequi.

Rava.

Essendo stato proposto, nella fermata che i congressisti fecero il precedente lunedì, a Strevi, in casa del Presidente, di dirigere alla Vedova di Quintino Sella, un telegramma di saluto, Egli dà lettura di quello che spedirà oggi stesso:

Clotilde Sella — Biella.

Occasione Congresso Società Geologica Acqui chiuso stamane, furono rammentate alte feconde benemerenze illustre suo marito Quintino Sella, fondatore Società, deliberato per acclamazione inviare a Lei riverente saluto il che faccio con animo commosso.

Il Presidente: Pellati.

Il Presidente fa notare come non sia possibile passare all'approvazione del nuovo Regolamento per il Premio Molon, come fu indicato nell'ordine del giorno, perchè non fu ancor possibile alla Presidenza avere l'istrumento di consegna del capitale; senza del quale manca la base per definire alcuni punti rimasti sospesi nelle precedenti discussioni.

Senza osservazioni l'Assemblea approva di proseguire nell'ordine del giorno.

Il Presidente chiama i soci Bettoni e Dainelli a fungere da scrutatori nello spoglio delle schede per le elezioni sociali; ad essi vengono consegnate 88 schede, delle quali una viene senz'altro dichiarato nulla, non portando il talloncino col nome del votante.

Il socio VINASSA, a nome anche dei soci MARIANI e STELLA, svolge una proposta relativa alla nomenclatura stratigrafica. Accenna alla *anarchia* dei termini scientifici stratigrafici usati dai vari scrittori italiani, alla supposta mancanza di vocaboli italiani adatti, ecc. Accenna quindi alla fortunata combinazione che alla presidenza della Società siavi il Capo del servizio minerario e geologico, il quale potrebbe con opportuna inchiesta da farsi per mezzo degli ingegneri delle miniere addetti ai servizi medesimi, con una specie di elenco di voci dialettali o dialettizzate, aiutare validamente l'intrapresa di formare una specie di vocabolario stratigrafico del quale la Società geologica dovrebbe farsi iniziatrice. Si tratterebbe insomma di un lavoro del genere di quelli di Heim e Margerie, più moderno, e reso più consono a quanto veramente si incontra in natura.

Vari soci, TARAMELLI, TRABUCCO, PARONA, ISSEL ed altri prendono la parola, e tutti, pur facendo osservazioni e riserve, appoggiano la proposta Vinassa.

Il PRESIDENTE, dopo aver fatto notare che l'Ufficio Geologico si occupa già da tempo di questo importante argomento, appoggia la proposta Vinassa, e propone che i soci VINASSA, MARIANI e STELLA vengano incaricati di studiare la questione e di concretare delle proposte che verranno poi presentate in altra tornata all'Assemblea per l'approvazione.

L'Assemblea approva.

Il PRESIDENTE dichiara chiusa la seduta privata, dovendo aprirsi la seduta pubblica di chiusura.

I soci BETTONI e DAINELLI continuano lo scrutinio delle schede; il risultato delle Elezioni verrà proclamato nella seduta pubblica.

Seduta di chiusura.

Presidenza: PELLATI.

Sono presenti al banco della Presidenza il prosindaco di Acqui cav. GARBARINO, il sottoprefetto cav. SPAIRANI, il sindaco di Spigno maggiore AIRALDI ed il march. V. SCATI ispett. on. degli scavi e monumenti.

L'avv. Garbarino, dopo d'aver partecipato che S. E. il cavaliere Saracco, trattenuto da urgenti affari di Stato non può con suo rincrescimento assistere all'adunanza di chiusura, ringrazia la Società di aver scelto la città di Acqui come sede del Congresso, e porta il suo saluto ai Congressisti, che stanno per partire dalle regioni in cui furono cordialmente ospitati. Augura splendido avvenire alla Società; e che questa, tenendosi sempre lontana dalla politica e dai partiti, continui ad essere faro luminoso del progresso e della civiltà.

Anche il Sottoprefetto con elevate parole ringrazia, a nome del Circondario, i Congressisti e bene auspica all'avvenire della Scienza.

Il Presidente, dopo aver ringraziato il rappresentante della città di Acqui, ed il sottoprefetto delle cortesi loro parole, pronuncia il seguente discorso:

« Eccoci giunti al termine dei nostri lavori. Questi lieti giorni del nostro convegno trascorsero ben rapidamente! essi lascieranno nondimeno nei nostri cuori un ricordo indimenticabile. — La bella ed interessante regione scelta quest'anno come campo delle nostre annuali peregrinazioni non può non aver colpito ciascuno di voi per la regolare e tipica giacitura dei terreni terziari superiore e medio che altrove sono in questo momento oggetto di tanta discrepanza di opinioni fra alcuni dei nostri soci più competenti, e giova sperare che l'osservazione della *facies* delle formazioni che qui prendono sì largo e regolare sviluppo e l'esame diligente e comparato dei fossili che con sufficiente abbondanza si rinvengono nei fianchi di questi monti varranno a risolvere le principali questioni controverse.

Ma sui risultati delle osservazioni fatte nelle nostre escursioni vi terrà parola il valente nostro collega prof. Trabucco che volle gentilmente aderire alla mia richiesta di farvene relazione.

Non vi parlo delle meravigliose sorgenti termali che scaturiscono dal suolo di questa antica stazione ligure-romana le quali depositano nelle anfrattuosità dei loro meati d'efflusso i fanghi salutari e benefici che dai tempi più remoti hanno fatto alle *aquae statiellae* ben meritata celebrità.

Purtroppo la bibliografia delle sorgenti termali di Acqui è ancora molto scarsa, a motivo delle difficoltà della loro esplorazione. Speriamo tuttavia che taluno di voi si sarà invogliato a farne tema di ulteriori studi e di più accurate osservazioni, e che anche sotto questo punto di vista la nostra venuta in questi luoghi sarà feconda di importanti risultati. Già un giovane nostro collega, nativo di questa regione, l'ing. Aristide Bianchi, che abbiamo il piacere di vedere fra noi, ha intrapreso sulle terme di Acqui uno studio geniale e vigoroso (1), che speriamo vorrà continuare, perchè abbiamo fede che il metodo da lui adottato condurrà a conclusioni di grande interesse.

Il tempo splendido e la stagione propizia hanno favorito non poco le nostre escursioni; ma oltre al favore degli elementi abbiamo avuto quello degli uomini; e vivi ringraziamenti dobbiamo rivolgere alle rappresentanze dei comuni di Alice Belcolle, Ricaldone, Cassine, Strevi, Cartosio, Malvicino e Spigno per le oneste e festose accoglienze che ci vollero prodigare al nostro passaggio per quei luoghi. Al sindaco di Spigno, egregio maggiore Airaldi, siamo inoltre ben grati che abbia aderito al nostro invito di assistere a questa adunanza. Vivi ringraziamenti dobbiamo pur rivolgere all'onor. deputato Gavotti per la splendida e geniale refezione che ebbe la cortesia di offrirci nella propria casa al nostro passaggio per Malvicino. Ringraziamo pure l'illustre marchese Scati di Casaleggio per il cortese suo intervento a questa nostra adunanza. Noi possiamo considerare lui, benemerito e dotto ispettore degli scavi e monumenti di questa regione, come nostro distinto collega, poichè l'etnologia e l'archeologia, delle quali egli è tanto esimio cultore, non sono altro che capitoli interessantissimi di geologia antropozoica.

Ed ora permettetemi che io rinnovi a nome mio particolare ed anche a nome vostro le più sentite azioni di grazie all'uomo illustre che fu il vero patrono del nostro Congresso, a Giuseppe Saracco.

Simili ringraziamenti io ripeto alle rappresentanze della città, del circondario e della provincia, le quali efficacemente coope-

(1) Nota geologica sulle sorgenti termali dell'Acquese. Chieri 1899.

rarono alla buona riuscita del nostro Congresso ed infine alla cittadinanza acquese che in questi giorni si mostrò con noi nobilmente cortese ed ospitale.

Ma è tempo, o carissimi colleghi, che pensiamo a prender commiato per far ritorno alle nostre abituali dimore e riprendere le nostre consuete occupazioni. Possano queste tornar utili al progresso della scienza che professiamo; ma sopratutto ci sia concesso di applicare a ciascuno di noi per lunghi anni il presagio, che io amo tradurre in augurio, del *mens sana in corpore sano*. Questo augurio io estendo di gran cuore a tutti i presenti soci e non soci ed alle loro famiglie ».

Il Presidente dà quindi la parola al socio Trabucco, il quale legge, sulle gite compiute nei giorni precedenti, la Relazione che viene pubblicata in appendice al presente verbale.

A proposito della idrografia dei dintorni di Acqui, di cui ha parlato il socio Trabucco nella sua Relazione, il Presidente rende conto di un progetto di condottura di acqua potabile dal fiume Erro alla città di Acqui, comunicatogli dal prosindaco, e così ne riassume i dati essenziali:

Derivazione di 40 litri di acqua potabile al 1″ da una sorgente situata presso la S'ciapà in Valle dell'Erro.

Quota della presa	m.	245
Perdita di carico	»	19
Resta caduta di	m.	226
La quota della piazza V. E. in Acqui . .	m.	154
Per cui resta un carico di	m.	72
Una turbina è stabilita alla quota di . .	m.	182
Quota di Acqui	»	154
Differenza	m.	28

carico che dà una pressione sufficiente per distribuire l'acqua a tutta la parte piana della città.

La turbina posta alla quota di m. 182 dà una forza motrice di 30 cavalli, che devono servire a sviluppare l'energia elettrica

per 300 lampade da 16 candele, necessarie alla pubblica illuminazione della città.

L'alimentazione della città è fatta ad esuberanza con 2000 m.c. al giorno; il rimanente è abbandonato per la nettezza delle fogne.

Quanto alla geologia, le formazioni antiche che abbiamo visto incominciare poco oltre Cartosio, seguitano lungo tutta la valle dell'Erro sino a Sassello ed oltre nel versante meridionale dell'Appennino. Il tongriano, che già veniva a mancare oltre Cartosio, si prolunga sulle alture a Cimaferle ed a Pareto; dividendosi poi anche in lembi sparsi, fra cui è notissimo quello di Sassello. Però il fondo della valle resta per grande tratto nelle formazioni antiche, che sono per lo più costituite di anfiboloscisti e serpentine, con micascisti. Presso la S'ciapà, dove scaturisce la sorgente, vi è una notevole intercalazione di micascisto, che è la causa determinante l'uscita delle acque circolanti nelle spaccature delle serpentine.

Quanto alla potabilità delle acque, le roccie dalle quali esse scaturiscono, ci affidano della loro purezza. Però, se la scelta è convenientissima, sarà sempre necessaria l'esame chimico e batteriologico per dire l'ultima parola.

Il Presidente proclama il risultato delle elezioni sociali:

Votanti 88
Schede nulle 1

Vicepresidente per il 1901, Presidente per il 1902:

Capellini prof. Giovanni, senatore del regno, con voti 68.

Consiglieri per il triennio 1901-1903:

Mariani prof. Ernesto	con voti	74
Baldacci ing. Luigi	»	70
Cacciamali prof G. Battista	»	68
Portis prof. Alessandro [1] .	»	48

[1] Il socio prof. Portis A. fece pervenire alla Presidenza, lo stesso giorno 19 settembre, la seguente lettera:

« *Pregiatissimo signor Presidente*

« Mi duole partecipare le dimissioni o la non accettazione alla carica sociale da Lei or ora a mio favore proclamata e ciò per mie ra-

Segretario per il triennio 1901-1903:

CLERICI ing. ENRICO, con voti 46.

Ebbero maggiori voti: a *Vicepresidente* il socio ing. col. VERRI con 8 voti; a *Consigliere* il socio FORNASINI C. con 32 voti; a *Segretario* il socio NEVIANI con voti 27.

Il PRESIDENTE porge un fraterno saluto ai nuovi eletti, vivamente compiacendosi della loro elezione. Indi, così si esprime: « Sono veramente orgoglioso di poter chiudere questo congresso colla comunicazione di due telegrammi che altamente onorano la Società Geologica Italiana; mi furono pocanzi consegnati da S. E. il CAV. SARACCO; e sono uno di S. M. il RE VITTORIO EMANUELE III, e l'altro di S. A. R. il DUCA DEGLI ABRUZZI ». Eccoli:

S. E. Cav. SARACCO — Acqui.

La prego ringraziare Presidenza Società Geologica Italiana per sentimenti verso Mia persona e porgergli i ringraziamenti Duca Abruzzi per la sua nomina a membro onorario Società Geologica Italiana. Affettuosi saluti. VITTORIO EMANUELE.

S. E. On. SARACCO e Presidente Soc. Geol. It. — Bistagno.

L'alto tributo d'encomio che ricevo da codesto eminente consesso mi tocca vivamente, ne ringrazio proprio di cuore Lei e gli onorevoli Soci. LUIGI DI SAVOIA.

Dichiarata chiusa l'adunanza, i Soci si alzano al grido di viva il RE, viva il DUCA DEGLI ABRUZZI, viva SARACCO, viva la città di Acqui.

Il Segretario
A. NEVIANI.

gioni personali e conformemente al mio fermo proposito espresso appena seppi della mia candidatura.

» Gradisca i miei rispettosi ossequii e ringraziamenti e mi creda

» *Suo devotissimo*
» ALESSANDRO PORTIS ».

APPENDICE.

I.

RELAZIONE DELLE GITE
FATTE NEI GIORNI 16, 17 E 18 SETTEMBRE 1900
NEI DINTORNI DI ACQUI

del socio prof. G. Trabucco

Illustrissimi Signori, Chiarissimi Consoci!

Alla squisita gentilezza del nostro illustre Presidente e forse ancora all'esser nato in mezzo a queste ridenti colline debbo l'onore di riassumere brevemente le osservazioni fatte e le impressioni ricevute durante le nostre escursioni.

La costituzione geologica dell'Alto Monferrato è molto semplice. Ad Est, verso l'Appennino, la grande formazione ofiolitica arcaica, quasi continua da Spigno a Voltaggio, che circonda ed acclude i terreni terziari attraversati dal Gorzente, dal Piota, dalla Stura, dall'Orba, dal Visone, dall'Erro, dalla Bormida e dal Belbo, i quali, gradatamente declinando, si succedono e si moltiplicano per andare a perdersi a Nord sotto la pianura Alessandrina e passare più ad Ovest nell'Astigiano e nella valle superiore del Tanaro.

Sono appunto questi terreni terziari inferiori, medi e superiori, scaglionati, più che sovrapposti, gli uni dietro gli altri, visitati dai più illustri geologi italiani e stranieri, ricchi di fossili peculiari sparsi in tutti i musei del mondo, che resero geologicamente e paleontologicamente famosa la nostra regione.

La brevità del tempo concesso alle nostre escursioni, non ci ha permesso di visitare qualche località specialmente importante e caratteristica per i suoi fossili; ma io crederei di mancare al mio dovere di studioso e di monferrino se non mi ponessi a completa disposizione dei molti o pochi colleghi che volessero

raccogliere abbondante messe di fossili, da servire di utile confronto per lo studio geo-paleontologico dei terreni terziari di altre regioni. In una mezza giornata, visitando la regione Carpeneto-Santo Stefano-Cremolino-Cassinelle, ognuno potrà raccogliere numerosi, importanti e caratteristici fossili dei piani elveziano, langhiano e bormidiano.

Escursione lungo il Rio Ravanasco e visita delle sorgenti termali dello stabilimento di Acqui.

16 Settembre

Domenica, dopo il banchetto che, con cordialità monferrina e magnificenza ligure, l'onorevole rappresentanza del comune di Acqui ci offriva e dopo che quel demone tentatore, il quale risponde al nome di Maggiorino Ferraris, ci allietò le orecchie ed i cuori colla musica soave delle sue parole e dei suoi alti concetti, senza perdere un minuto di tempo, sotto la guida del giovane e valente acquese D.r G. De Alessandri, ci avviammo, per la valle del Ravanasco, ad osservare la serie inferiore del miocene medio, costituita da ripetute assise di marne grigio–bluastre intercalate con arenarie grigie e gialle, le cui testate si possono inoltre così bene osservare presso il ponte della Bormida, nella franata collina di M. Stregone che sovrasta allo stabilimento e nelle quali sono interstratificati banchi calcareo–arenacei, ricchissimi di fossili caratteristici.

La roccia, che prima richiamò la nostra attenzione, fu il noto calcare grossolano compatto di Acqui, di colore bianco o grigio, costituito da un impasto di *Haloplorella, Lithophyllum, Lithothamnion,* foraminiferi, briozoi, lamellibranchi, ecc., cementato di piccole concrezioni di calcite, accludenti granuli di quarzo, di serpentina e laminette di mica. Le varietà bianche passano talora ad un vero calcare brecciato, mentre nella parte inferiore, per aumento di granelli, ciottoletti e frammenti di quarzo e di serpentina, assume talora aspetto o tessitura puddingoide od arenacea ed in questo ultimo caso la roccia è utilizzata per paracarri, scalini, stipiti, frontoni, ecc.

Questi strati calcarei o calcareo–arenacei, che affiorano in prossimità dello stabilimento, qua e là negli opposti versanti

del Ravanasco, nella valle del Visone ed in molti altri luoghi, appartengono indubbiamente, per i loro caratteri paleontologici e stratigrafici, alla parte inferiore del piano langhiano. Infatti contengono: *Pecten Holgeri*, *P. solarium*, *P. burdigalensis*, *P. Malvinae*, *P. scabriusculus*, *P. Haueri*, etc. e devono perciò essere ascritti al miocene medio; mentre poi, sottostando, in corcordanza, alle assise marnose langhiane superiori ad *Aturia Aturi*, *Carinaria Pareti*, *Vaginella Calandrelli*, *Solenomya Doderleini*, *Ostraea langhiana*, ecc., debbono costituire la parte inferiore del piano langhiano. Questo riferimento stabilito da me fino dall'anno 1891 (¹), venne successivamente confermato da Fuchs, Suess, Schaffer, De Stefani, De Stefani e Nelli, ecc.

L'Alto Monferrato è ricchissimo di giacimenti calcarei miocenici, che diedero e danno ancora luogo ad utile estrazione per materiale da costruzione, decorativo, da calce e da pietrisco; ma i mezzi limitati, i cattivi metodi di estrazione, la poca notorietà di molti di questi giacimenti nella stessa regione, ed infine la mancanza di una onesta *réclame* rendono questa industria poco o punto rimunerativa.

Oltre ai calcari langhiani di Acqui, Visone, ecc., abbiamo quelli elveziani a *P. Gentoni*, var. *Paretiana* Iss., ecc., che, quasi senza interruzione, affiorano nella zona, la quale, dal Monte della Guardia (Strevi), si spinge a Rivalta, Orsara, Montaldo, Carpeneto, Roccagrimalda, Silvano, Castelletto, ecc. Nè minore importanza economica presentano i calcari bormidiani a *P. arcuatus*, *Nummulites intermedia*, *N. Boucheri*, ecc. di Cremolino, Morbello, Ponzone, Spigno (Rocchetta), ecc.

Tutti questi giacimenti furono più largamente usufruiti in antico, come lo attestano le numerose cave e fornaci abbandonate.

Eppure molti edifizi pubblici e privati, molte chiese e molti castelli ne sono intieramente costituiti e mostrano, colla loro resistenza alle ingiurie del tempo, le ottime qualità di questi calcari come materiali da calce e da costruzione; resistenza provata anche dai manufatti della ferrovia Acqui-Ovada, a cui furono su grande scala adibiti. Senza aggiungere che, special-

(¹) Trabucco G., Sulla vera posizione del calcare di Acqui (Alto Monferrato). Firenze 1891.

mente i calcari langhiani, ottimi per l'agricoltura, per imbiancare, per il latte di calce, ecc., convenientemente mescolati e ricotti colle marne argillose locali, possono dar luogo a vere e proprie calci idrauliche e cementi ed emancipare la regione da un notevole cespite di importazione.

Risalimmo poi la valle del Ravanasco, osservando le testate degli strati della interessante serie langhiana inferiore fino al piccolo affioramento serpentinoso, situato sotto la C. Scuti (fini di Cavatore) e sul quale la serie si appoggia. Strada facendo abbiamo raccolti alcuni fossili delle arenarie *(P. revolutus, P. burdigalensis, P. Northamptoni)* caratteristici del miocene medio e che provano ancora una volta la vera età di questa serie langhiana inferiore.

Poscia, rifacendo la stessa strada, ritornammo allo Stabilimento, onde visitare le tanto rinomate sorgenti termali e tutti ammirarono la grande abbondanza di queste prodigiose acque minerali, le quali si vedono sorgere dagli strati marnosi langhiani sotto la dirupata collina dello Stregone e che ogni anno danno salute e gioia a migliaia e migliaia di malati.

Queste numerose sorgenti, note e tenute in gran pregio fino dai primi secoli dell'impero Romano (¹), in cui già esistevano due stabilimenti, uno oltre Bormida e l'altro nel centro della città in prossimità della Bollente (²), spiegano bene l'antico nome di *Aquae Statiellae* dato alla città.

L'origine di queste sorgenti deve essere molto profonda a giudicarne dalla loro temperatura, che raggiunge 50° in quelle d'oltre Bormida e 75° nella Bollente.

Quanto alle sostanze di cui le stesse sorgenti sono ricche e che loro attribuiscono qualità terapeutiche peculiari, in parte (acido solfidrico e composti di boro, di stronziana, di potassa, ecc.) provengono probabilmente da decomposizione di solfuri metallici e da altre reazioni delle rocce della formazione arcaica, che co-

(¹) Ne parlano Seneca, Strabone, Plinio, Tacito.

(²) Fabretti A., *Atti Soc. Arch. e Belle arti di Torino,* Tom. II, p. 19.
Scati V., Scoperta di avanzi di un edificio romano, *Riv. di Storia, Arte ed Archeol.* della Prov. di Alessandria. Anno I (1892), fasc. II.
D'Andrade e Taramelli - Acqui, Edificio romano scoperto presso la fonte detta la Bollente. Estr. dalle *Notizie degli scavi,* Novembre 1899.

stituiscono il sottostrato delle colline mioceniche, come si può distintamente osservare lungo la strada provinciale Prasco-Cremolino, mentre delle altre (ossidi, cloruri, ioduri) si arricchiscono circolando attraverso alle rocce dei terreni miocenici, che abitualmente ne contengono. È certo però, contrariamente a quanto volgarmente si crede, che dette sorgenti non hanno nessuna relazione colla formazione gessosa di Alice, poichè scaturiscono da terreni più antichi.

La differenza sensibile poi della temperatura delle sorgenti delle Vecchie Terme (Stabilimenti Civile, Militare e Nazionale dei poveri), della Bollente e delle altre polle solforose della regione deve probabilmente la sua origine ad infiltrazioni di acque fredde, come a Plombières (1) ed in altri luoghi.

Nel 1847, scavandosi nello Stabilimento termale dei poveri di Acqui uno speciale serbatoio per il fango, l'Ing. Zannone, che dirigeva i lavori, vide improvvisamente erompere una cospicua sorgente di acqua calda che si mescolava ad una grossa colonna di acqua fredda, che solo riuscì a scevrare mediante lunghe palafitte ed un profondo strato di calcestruzzo (2).

Il Prof. Issel, nella seduta privata di domenica scorsa, emetteva l'opinione che certe cavità ed altri fenomeni di metamorfismo osservati nel calcare di Acqui in prossimità dello Stabilimento termale, nonchè l'odore di solfo emanato dal detto calcare in cottura fossero dovuti ad antichi sgorghi di acque minerali del sistema di quelle delle vicine Terme, concludendo sull'importanza della trivellazione in quella località di fori artesiani, dai quali probabilmente potrebbero sgorgare acque sensibilmente differenti dalle attuali ed aggiungere nuova importanza allo Stabilimento per speciali virtù mediche.

Poichè la spesa di queste trivellazioni sarebbe piccola e la probabilità delle deduzioni del mio riverito maestro sono avvalorate dai fatti che si osservano altrove, come per es. a Montecatini, così io unisco la mia debole voce per incoraggiare a queste ricerche l'onorevole Rappresentanza Comunale di Acqui, alla quale ed all'iniziativa privata pure raccomando alcune note

(1) Lecoq H., Les eaux minéral., etc. Paris, 1865.
(2) De Alessandri D., Acqui e le sue terme, p. 65.

sorgenti minerali della regione, che altrove costituiscono importanti cespiti di entrata, mentre da noi rimangono completamente sconosciute e dimenticate, quali l'acidula-gasosa di Grognardo, la clorurata-sodica di Strevi, le ferruginose-magnesiache di Visone, Morbello e Ponzone, le solforose-saline tiepide di Ponti, Cassinasco e Sessame, ecc.

Non mi lusingo che queste sorgenti possano far nascere e prosperare stabilimenti da emulare i principali congeneri italiani e stranieri; ma per le posizioni topografiche eccellenti di questi luoghi, per l'aria balsamica, per la facilità di potere associare alla cura idropatica la cura coll'uva, ecc., almeno alcune di esse, come l'acidula-gazosa di Grognardo, potrebbero divenire stazioni sanitarie utilissime, frequentate e rimunerative e servire, per la vicinanza ad Acqui, quasi di cura complementare a quella delle Vecchie e Nuove Terme.

Prima di lasciare l'argomento, io credo di interpretare i vostri sentimenti, egregi Consoci, facendo voti che in qualche capitolo del bilancio dello Stato possa trovare posto una qualche somma per l'ampliamento ulteriore dello Stabilimento Nazionale de' poveri, dove ogni anno sono curati gratuitamente e restituiti alla salute, al lavoro ed alla patria circa 1500 ammalati di ogni parte d'Italia.

Escursione ad Alice Belcolle, Ricaldone e Cassine; ritorno in Acqui per ferrovia con fermata a Strevi.

(17 settembre)

La città di Acqui, già importante stazione militare nei primi secoli dell'impero romano, riposa sopra antiche alluvioni terrazzate (agglomerati e conglomerati di sabbie, ghiaie e ciottoli) della Bormida poco potenti e queste sulla serie langhiana superiore, come si può distintamente osservare lungo il viale che da Acqui tende alle Vecchie Terme, attraversando il ponte Carlo Alberto ed in prossimità del ponte stesso. Sgorga da questi terreni, nel centro della città, la meravigliosa *Bollente,* le cui acque si usufruiscono ora per le Nuove Terme, costruite da pochi anni. Questa serie langhiana superiore, costituita di marne indurite

(sciatlin), intercalate con straterelli di marne cineree e di sabbie gialle, ehe sembra a tutta prima non contenere punti fossili, ma che invece ne racchiude (*A. Aturi*, *S. Doderleini*, *B. sinuosum*, *V. Calandrelli*, *O. langhiana*, ecc.) a tutti i livelli, noi l'abbiamo potuta osservare appena fuori dalla città, risalendo il Medrio fin verso il Ponte delle Rocchie. Più in su cominciano a comparire le assise elveziane superiori (marne sabbiose azzurrognole alternanti con straterelli di arenarie calcaree giallicce a *P. Gentoni*), che ricoprono i terreni langhiani, i quali affiorano ancora irregolarmente qua e là fin verso C. Gardini, C. Spagna ed i Botti.

Salendo ancora verso Alice, appena abbandonata la strada provinciale, attraversammo una zona di marne bluastre tortoniane, quivi poco sviluppata e mascherata dalla coltivazione, ma pure distintamente osservabile nei cunicoli della strada. I terreni elveziani e tortoniani, molto assottigliati tra Serravalle ed Acqui, prendono solo notevole sviluppo verso S.-O., tra la Bormida ed il Tanaro.

Finalmente, in prossimità dell'abitato di Alice, siamo entrati nella formazione messiniana, di cui potemmo successivamente osservare la serie completa.

Dapprima potenti banchi marnosi che racchiudono importanti masse gessose (gessino, gesso a cristalli incrocicchiati) con tracce di solfo e noduli più o meno voluminosi di un calcare gialliccio, duro, silicifero; poi sabbie gialle con filliti intercalate colle tipiche marne bianche fogliettate. Finalmente, nella parte superiore, banchi di sabbie, ghiaie e conglomerati, alternanti confusamente con marne, come nella cava di petrisco aperta nel poggio fra S. Sebastiano e la strada che scende a Ricaldone.

Tra gli elementi del conglomerato, in generale molto ridotti e perfettamente arrotondati, non mancano le serpentine, le eufotidi, le anfiboliti, le quarziti, i calcescisti, ecc. della formaziane arcaica, ma vi predominano quelli eocenici e miocenici (calcari ed arenarie); onde si può conchiudere che furono convogliati alle spiagge messiniane da torrenti originati dal crinale appenninico.

Banchi conglomeratici a grossi elementi costituiscono la base della formazione e si intercalano pure coi banchi marnosi, come

ho potuto osservare quando si traforava la galleria che sbocca, poco lontano, a Castelletto Molina; anzi sono essi, probabilmente, che danno origine a parecchie grandiose sorgenti locali, come quelle di Ricaldone, di Quaranti, ecc.

La formazione messiniana, ridotta ad una zona ristrettissima nella valle dell'Orba, comincia a acquistare notevole sviluppo ed una vera importanza economica verso S.-O., a partire da Alice. Da tempo antichissimo gesso di ottima qualità si estrae dai giacimenti di questo territorio e si cuoce in piccole fornaci preadamitiche, dando luogo ad una piccola industria poco rimunerativa, che si limita a vendere i suoi prodotti ai paesi circonvicini. Così, per deplorevole incuria locale, rimane quasi improduttiva questa naturale ricchezza mineraria!

Discendendo poi a Ricaldone osservammo ancora meglio le caratteristiche marne bianche fogliettate, le quali costituiscono la parte superiore della serie messiniana e che, per i loro caratteri, s'avvicinano ai tripoli veri e proprii.

Le rappresentanze comunali di Alice e di Ricaldone ci incontrarono all'entrata dei rispettivi comuni e ci colmarono di gentilezze ed io non dimenticherò mai l'assalto dato, nella sala comunale di Ricaldone, a quei cesti di dolcetto, di dorato moscato ed a tutta quell'altra grazia di Dio che ci fu offerta per colazione.

Alfine, dopo avere visitato lo stabilimento enologico ed il grandioso parco della villa del gentilissimo cav. Lavagnino, ci siamo incamminati alla volta di Cassine. Le solite marne messiniane ci accompagnano fino quasi alla C. Noceto, dove subentrano le marne azzurre piacenziane, ricoperte, a partire dal poggio di S. Secondo, dalle sabbie gialle dell'astiano, ricche di fossili caratteristici. Sopra un poggio terrazzato di sabbie gialle, profondamente incise da burroni in causa della facile erosione, si distende l'abitato di Cassine.

Di qui, in pochi minuti, il treno ci trasportò a Strevi, che giace anch'esso sopra un bel poggio terrazzato di marne e di arenarie elveziane, ricoperte da conglomerati post-pliocenici. A Strevi ebbimo ancora tempo di osservare, lungo il R. Crosio, l'intiera serie elveziana, che, poco più in alto, nel Bric della Guardia, passa alla caratteristica mollassa calcarea, un vero impasto di

foraminiferi, spicole di spongiari, resti di echinidi, frammenti di briozoi, ecc., passante ad un calcare brecciato grossolano di colore rossastro traente al bruno chiaro ed al rosso, con granuli di quarzo e di feldispato plagioclasio, pagliuzze di mica, lamelle e fasci fibrosi di clorite verdastra o giallastra ed abbondante ossido di ferro rosso-mattone, che talora riempie la cavità delle conchiglie dei foraminiferi e colora in rosso la clorite. Notevole, in qualche saggio, la presenza di un minerale violetto, che si lascia riferire al glaucofane e più particolarmente alla gastaldite.

Questi banchi calcarei a *T. miocenica*, *P. Gentoni*, var. *Paretiana*, *L. columbella*, *O. lamellosa*, ecc., corrispondono perfettamente al calcare di Leitha, agli strati ad *Heterostegina* di Malta, agli strati superiori di Superga, alla pietra di Finale, al calcare di Rosignano e Castelnuovo (monti Livornesi), al calcare di Pachino, di Gerace, di Burgio (Bivona), ecc., e non hanno nulla di comune col calcare e colla pietra da cantoni di Rosignano, i quali, al contrario, per i loro caratteri paleontologici e stratigrafici, debbono essere riferiti al piano langhiano ed assimilati al calcare di Acqui, Visone, ecc.

Di ritorno a Strevi, dopo la breve escursione, un sontuoso banchetto ci attendeva nella ospitale casa Pellati-Braggio. Fu una serata indimenticabile, per la quale sento il dovere di ripresentare, a nome di tutti, i più caldi ringraziamenti al nostro illustre Presidente ed alla gentilissima sua Signora famiglia.

Escursione a Cartosio, Malvicino, Turpino e Spigno; ritorno ad Acqui in ferrovia.

(18 settembre)

Martedì, di buon mattino, attraversato il ponte Carlo Alberto e lasciati a destra, giù nel greto Bormitano, i vetusti ed ammirandi avanzi dell'antico acquedotto romano che, due secoli prima dell'era cristiana, sorse a provvedere di acqua potabile la città neo-latina, siamo entrati nella valle dell'Erro, dove seguitano per buon tratto i banchi marnosi langhiani, intercalati con arenarie gialliccie, già osservati lungo il R. Ravanasco.

Gli abitati di Melazzo e di Castelletto d'Erro riposano, negli opposti versanti, sopra la stessa serie langhiana, che si spinge

da una parte fino all'abitato di Cavatore e dall'altra fino alla Villa Satragni, sotto Montechiaro, dove sono associati, come nelle valli del Ravanasco e del Visone, i soliti banchi calcarei, i quali qui affiorano quasi al contatto della serie bormidiana.

Verso la borgata S. Felice subentrano le marne scistose tenere verdognole del bormidiano superiore, associate a staterelli di sabbie e di arenarie, passanti talora a veri e proprii banchi calcarei a *Lithothamnion*, *P. arcuatus*, *N. Boucheri*, ecc., come a Cremolino, Morbello, Ponzone, Spigno, ecc., i quali si spingono in alto verso Ponzone, Squanna e Malvicino, mentre le assise langhiane inferiori seguitano ancora, sul fondo della valle, fino sopra a Rivere. Alla C. Colomba ricompaiono le marne bormidiane, sulle quali riposano Cartosio e Montechiaro.

Salendo ancora le marne sono sostituite da conglomerati grossolani grigi e rubiginosi, alternanti con puddinghe ed arenarie distintamente fossilifere, le quali sulla destra dell'Erro vanno protraendosi verso Squanna e Cimaferle, mentre sulla sinistra costituiscono, sotto Montechiaro, i poggi da cui ha origine il R. Senatore.

Le rocce della serie arcaica, sulle quali poggia generalmente il sottopiano inferiore bormidiano, compariscono, un pò al di sopra di Cartosio, sul fondo della valle e nel poggio di Malvicino e sono ordinariamente costituite da serpentina compatta e scistosa, anfiboliti e calcescisti molto alterati.

Verso le 11 e $^1/_2$ giungiamo all'abitato di Malvicino, dove l'On. Gavotti e la rappresentanza comunale ci danno il benvenuto. Poscia visitammo alcune cave di anfiboliti con tracce di minerali ramiferi (calcopirite) e due fonti di ottima acqua, che sgorga dalle rocce arcaiche.

Queste rocce antiche ed il poggio di Malvicino mi suggeriscono due calde raccomandazioni. La prima all'iniziativa privata, perchè non si lascino più oltre dimenticate le bellissime serpentine ed oficalci dei dintorni di Morbello Piazza, le quali possono dare luogo ad una utile e rimunerativa estrazione di pregiato materiale decorativo, non inferiore in bellezza ed in abbondanza a quello che, sotto il nome di verde di Polcevera e di Prato, si scava nella Liguria e nella Toscana.

La seconda all'onorevole Rappresentanza comunale di Acqui perchè siano affrettati gli studi per l'importante conduttura, che deve portare alla città le acque che sgorgano da una sorgente del poggio di Malvicino.

L'acqua che scaturisce dalle rocce che costituiscono il Brie della Vite si possono *a priori* giudicare ottime, come veramente ottime sono quelle delle fonti di Malvicino, senza aggiungere che la quasi assenza di abitazioni sopra il poggio costituisce un'altra circostanza favorevole.

Se pertanto le analisi chimiche e batteriologiche confermeranno, come è probabilissimo, i dati geologici, si ponga mano il più presto ad una opera tanto utile e necessaria alla città. Così non potrà più ripetersi che Acqui, la quale dall'acqua trae il nome, difetti poi di buona acqua potabile.

Verso le 12 e $^1/_2$ ci assidiamo e facciamo onore al lauto pranzo offerto dalla munificente gentilezza dell'onorevole Gavotti, dall'attivo e fortunato commerciante, venuto apposta nella notte dalla Liguria. La più schietta allegria accompagna l'eletta riunione, resa più simpatica ancora dalla cordiale e veramente monferrina gentilezza dell'anfitrione. Ma le ore passano allegramente e dobbiamo alfine ricordarci che la via, ancora da percorrere per arrivare a Spigno, non è breve.

Discendendo il poggio si attraversa la serie arcaica talora ricoperta da conglomerati bormidiani, fino al R. Barbiano, oltrepassato il quale subentra la zona delle marne verdi frammentizie, che seguita per Turpino e l'accompagna quasi fino a Spigno.

La facile erodibilità e scistosità di queste marne disposte a grandi festoni e la rara vegetazione dànno al paesaggio una impronta caratteristica ed indimenticabile. A Barbagna le marne sono sostituite da conglomerati, puddinghe ed arenarie nummulitiche del bormidiano inferiore, che riposano, vicino al ponte, sopra le serpentine zonate, le anfiboliti ed i calcescisti, i quali fanno parte della massa arcaica staccata costituente il bric Calma, che sorge tra il torrente Valla e la Bormida, sulla quale si modellano d'ogni intorno le mollasse ed i conglomerati bormidiani o tongriani.

Spigno giace sopra banchi di marne alternanti con strati di belle arenarie, che si estraggono da alcune cave in vicinanza della strada che dall'abitato tende alla stazione, alla quale arriviamo sull'imbrunire insieme alla rappresentanza comunale, che ci colmò di cortesie.

Fa parte della comitiva il veterano della geologia italiana, il Prof. Igino Cocchi, l'illustre e venerato superstite dei fondatori della stratigrafia italiana, che non manca mai alle nostre riunioni, di cui ammirammo la giovanile baldanza e resistenza ed al quale tutti di gran cuore auguriamo che sia per molti e molti anni ancora conservato all'onore della scienza ed all'amore dei geologi italiani.

Molte cose mi resterebbero da dire; ma oramai mi avveggo, Signore e Signori illustrissimi, di avere abusato della vostra gentilezza e rinnovati caldissimi ringraziamenti a S. E. il Presidente del Consiglio dei Ministri Giuseppe Saracco, che volle onorare colla sua presenza l'apertura del nostro Congresso e bene augurare ai nostri lavori, alle Autorità tutte che intervennero alle nostre riunioni, agli onorevoli Rappresentanti del Senato, della Camera, del Consiglio Provinciale e dei Comuni di Acqui, Alice Belcolle, Ricaldone, Cassine, Strevi, Malvicino e Spigno, ai cittadini tutti ed alla stampa di questa illustre e patriottica città per la cordiale simpatia con cui ci accolsero e per le squisite cortesie di cui ci furono larghi, mi affretto a conchiudere.

Domenica il consocio Senatore Capellini ci proponeva di proclamare a socio onorario S. A. R. il Duca degli Abbruzzi che, rinnovando gli antichi ardimenti dei grandi esploratori italiani, ha ricoperto di purissima gloria se stesso e la patria ed arricchito il patrimonio della scienza. E noi tutti, Chiarissimi Consoci, abbiamo acclamato alla bene ispirata proposta dell'illustre e riverito Maestro.

Ebbene, io credo ora di interpretare i sentimenti unanimi di voi tutti facendo voti che, se con nuovo ardimento si ritentasse la via dei poli, e specialmente dell'*Antartico* geologicamente più importante, tra i componenti della spedizione fosse prescelto anche un geologo.

E non ci sarebbe da stentare a trovarlo, poichè i geologi italiani sarebbero tutti entusiasti di prendere parte, a qualunque

costo, ad una spedizione, la quale, con una meta così alta, si proponesse di aumentare il grande patrimonio delle scienze geografiche e geologiche ed onorasse la grande patria italiana.

II.

L'*Elephas antiquus* Falc. e il *Rhinoceros Mercki* Jæg. in provincia di Reggio Calabria

Comunicazione del socio prof. Eduardo Flores

Nell'ultimo fascicolo della Rivista italiana di Paleontologia, nel fare la recensione di una memoria del dott. Giuseppe de Stefano (¹) misi in dubbio la coesistenza dell'*Elephas meridionalis* Nesti e del *Rhinoceros Mercki* Jäg. in terreni postpliocenici di Reggio di Calabria e facevo l'ipotesi che si trattasse invece di *El. antiquus* Falc.

Recatomi nello scorso mese a Reggio, il dottor de Stefano mi mostrò i denti bellissimi di *Rh. Mercki* e un frammento di molare di *Elephas* e gentilmente mise questo a mia disposizione. Non appena lo vidi mi convinsi pienamente circa il dubbio espresso e riferii il frammento all'*El. antiquus*. Le tre lamine che si conservano hanno tutti i caratteri di quelle dell'*Elephas antiquus*, sono cioè leggermente increspate, con una notevole tendenza alla forma caratteristica di losanga e con lo smalto molto più sottile e crespo di quello dell'*Elephas meridionalis*. Dal riscontro poi fatto a Napoli tra il frammento calabrese e i bei denti di *Elephas antiquus* della valle del Liri, di Chieti e di Gioia del Colle vien distrutto ogni dubbio. Non bisogna ammettere quindi, la problematica contemporaneità del *Rh. Mercki* e dell'*Elephas meridionalis* ma aggiungere alla numerosa serie di giacimenti che diedero avanzi associati delle suddette specie anche i lembi quaternari dei dintorni di Reggio di Calabria.

Bologna, R. Scuola normale « L. Bassi » Settembre 1900.

(¹) De Stefano G. L'*Elephas meridionalis* e il *Rhinoceros Mercki* nel quaternario calabrese. (Boll. S. geol. it., vol. XVIII, pag. 421, 1900)

III.

A PROPOSITO DI UNO SCRITTO DEL DOTT. DI STEFANO SULLA GEOLOGIA SICILIANA.

Comunicazione del socio O. Marinelli

Leggo nell'ultimo fascicolo del *Bollettino della Società geologica* il sunto di una comunicazione fatta dal dott. Di Stefano all'adunanza generale dello scorso Marzo, concernente un' idea da me espressa intorno all' età degli *scisti silicei* della Sicilia occidentale. Persuaso che le questioni di geologia non si devono discutere a tavolino, ma sul terreno, non prenderei oggi in mano la penna, se non mi trovassi di fronte a due circostanze: l'una che il dott. Di Stefano non si limita a considerare la questione obbiettivamente, nei suoi veri termini, ma deplora il mio modo di trattare le questioni scientifiche, l'altra che le mie condizioni personali non mi permettono un nuovo viaggio in Sicilia, per controllare e discutere le osservazioni fatte tre anni or sono. Se ciò non fosse, vorrei rifare, insieme col dott. Di Stefano, alcune delle poche escursioni da me eseguite nella Sicilia e dimostrargli sul posto quanto frequenti siano i casi in cui, non solamente gli scisti silicei si trovano, senza intermezzo di alcun strato *liasico*, immediatamente addossati ai calcari selciferi *raibliani* od alle *dolomie*, ma passano addirittura lateralmente a questi ultimi terreni (che secondo me sostituiscono) o sono ad essi intercalati; vorrei, d' altro canto, provargli quanto artificiosi sieno parecchi dei profili geologici, dove si ricorre al comodo espediente di immaginare strane fratture, ovunque la natura non si presta a spiegare più semplicemente le preconcette idee dell' osservatore e come, d'altronde, sia tutt'altro che facile fissare con sicurezza la precisa posizione di quelle roccie scistose, quasi ovunque affette da locali rovesciamenti periferici alle aree calcareo-dolomitiche, che circondano alla base, talora dilamati in immani scivolamenti e quindi ricoprenti formazioni meno antiche, facile fonte di inganni stratigrafici.

Pure conoscendo la letteratura scientifica pubblicata finora sui terreni secondarî della Sicilia, nelle escursioni fatte mi sono

persuaso che esistono, in quella regione, degli scisti silicei assai analoghi litologicamente, in due zone, una certamente *liasica* meno potente, l'altra più spessa ed ampia del *trias superiore.*

Io ho affermato nella nota sopra i terreni del M. Judica che ritenevo triasici, *molti* degli scisti silicei della Sicilia occidentale, *non già tutti,* come sembra creda il Di Stefano. Così va posta nei suoi veri termini la questione. E persisto nella mia idea, per quanto la cosa possa sembrare *dolorosa* al Di Stefano.

Io non credo che per la scienza sia doloroso che si metta in guardia: contro l'abitudine, prevalsa in Italia, di volere attribuire un prevalente valore geologico al carattere litologico, anche dove si tratta di terreni mutevoli di *facies* a breve distanza; contro quella di volere forzare gli spaccati geologici ad esprimere ciò che non potrebbero; contro l'altra di volere ad ogni costo fissare una precisa età a formazioni di dubbia posizione stratigrafica, e di fare in generale una geologia avente a scopo principale quello (che dovrebbe essere soltanto un semplice espediente di pubblicazione) di costruire una carta geologica, la quale, per quanto possa risultare a colori artisticamente stemperati, è spesso inesatta. E forse, nel caso che ci interessa, sarebbe stato più utile e più opportuno il vedere che un anno dopo da me pubblicata una nota, nella quale erano rilevati fatti, che potevano sembrare nuovi per la geologia siciliana, il mio valente contradditore si fosse curato di fare controllare le mie più notevoli osservazioni, piuttosto che ribattere una sola delle mie asserzioni da me messa in forma tutt'altro che recisa e deplorare la mia leggerezza. Ma spero, nell'interesse della scienza, che quanto non fu ancora fatto, lo possa essere sollecitamente.

IV.

BARITINA NELLA PROVINCIA DI CASERTA

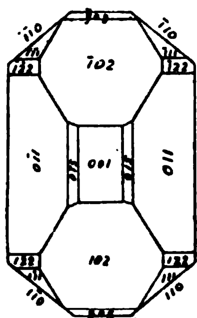
Comunicazione del socio prof. P. Franco

Or son parecchi anni ebbi dal Guiscardi alcuni cristalli di Baritina come provenienti da una drusa nel calcare della provincia di Caserta. La presenza della Baritina in simile giacitura

è già nota (Zirkel-Lehrbuch der Petr. III, p. 464): d'altra parte non conoscendo la località precisa, non credetti opportuno pubblicare i risultati dello studio che feci di tali cristalli, prima di avere più precise notizie. Ma non mi è riuscito averne altri esemplari, sebbene il calcare di Caserta si adoperi largamente in Napoli come pietra di costruzione. Mi decido ora a pubblicarli, se mai altri potesse incontrarsi o si fosse avvenuto in cristalli di Baritina provenienti dal detto calcare.

Rettangolare a : b : c = 0,81520 : 1 : 1,31359 (Helmacker).

Facce	Angoli osservati	Num.° delle osserv.	Limiti degli angoli osserv.	Angoli calcolati	Differenza
	° ′		° ′ ° ′	° ′ ″	° ′ ″
001 : 102	38 56	3	39 0 - 38 47	38 51 28	— 0 4 32
001 : 011	52 43	5	52 50 - 52 41	52 43 8	+ 0 0 8
001 : 010	37 15 1/2	3	37 16 - 37 15	37 16 52	+ 0 1 22
001 : 102	61 49	2	61 51 - 61 47	61 51 0	+ 0 2 0
011 : 122	26 3 1/2	2	26 5 - 26 2	26 4 0	+ 0 0 30
111 : 122	18 14	2	18 16 - 18 12	18 14 20	+ 0 0 20
111 : 110	25 41	2	25 42 - 21 40	25 41 20	+ 0 0 20
111 : 102	39 6	1		39 6 50	+ 0 0 50
110 : 100	39 0	1		39 11 10	+ 0 11 10
102 : 122	45 34	1		45 39 0	+ 0 5 0
011 : 01̄1	74 27	1		74 33 44	+ 0 6 44
122 : 1̄22	91 17	1		91 22 10	+ 0 5 10
?015 : 001	14 6 1/2	2	14 8 - 14 5	14 43 10	+ 0 36 40
?905 : 102	24 24	1		23 43 20	— 0 40 40
0.4.21 : 001	14 6 1/2	2	14 8 - 14 5	14 3 0	— 0 3 30
37.0.20 : 102	24 24	1		24 21 30	— 0 2 30



Combinazione osservata 001. 010. 110. 102. 905. 011. 015. 111. 122.
Incolore, trasparente.
Clivaggio perfetto secondo 001, 110.

Giallo ([1])
- α 1.63616 (media di due osservazioni)
  - I° Cristallo 1.63580.
  - II° Cristallo 1.63655.
- β 1.63715 (media di due osservazioni)
  - I° Cristallo 1.63714.
  - II° Cristallo 1.63715.
- γ 1.64765 (I° Cristallo).

β e γ si possono ritenere approssimati a meno di 1 alla 5ª cifra decimale, α alla quarta cifra decimale: correggendo α in 1.63600 si ha 2V = 37° 24′, 2E = 63° 46′ 1/2 prossimo a quello calcolato da Arzruni per D dello spettro = 64° 1′, e a quello osservato da Des Cloizeaux pel rosso = 63° 5′. Bisettrice acuta normale a 100.

D = 3 P. sp. 4.333.

Analisi:	SO^3	34.66
	BaO	63.33
	SrO	2.04
	CaO	tracce
		100.03

V.

RELAZIONE DEL CONGRESSO GEOLOGICO INTERNAZIONALE

VIII SESSIONE, 1900, PARIGI.

In seguito a quanto aveva annunciato il Presidente Pellati, durante l'adunanza generale tenuta in Roma il 25 marzo 1900 (*Boll. Soc. geol. ital.*, vol. XIX, 1900, pag. XXIII), furono nominati rappresentanti della nostra Società al Congresso di Parigi,

([1]) Prossimo alla riga D.

il socio perpetuo prof. senatore G. CAPELLINI ed i soci dottori: G. DI STEFANO e G. DE ANGELIS D'OSSAT.

I delegati presero parte ai lavori del Congresso — facendo riconoscere la loro qualifica — insieme ai soci: AMBROSIONI, BONARELLI, CANAVARI, CREMA, D'ACHIARDI G., DAINELLI, DE MARCHI M., DE STEFANI, MATTIROLO, NICOLIS, PLATANIA, RIVA, SABATINI, SACCHI, STATUTI e TELLINI.

Alcuni altri soci si recarono direttamente al luogo di ritrovo per le escursioni, senza intervenire alle adunanze a Parigi.

Il delegato CAPELLINI faceva parte della Presidenza insieme agli altri tre soci: COCCHI, MATTIROLO e CREMA, i primi due quali vice-presidenti e l'ultimo come segretario.

Il 16 agosto p. p., nel Palazzo dei Congressi, sotto la presidenza del Ministro dell'Istruzione della Repubblica, LEYGUES, fu inaugurata l'ottava sessione, con le rituali allocuzioni dell'ultimo presidente KARPINSKY e del nuovo GAUDRY.



Le comunicazioni numerose ed importanti furono ripartite nelle quattro seguenti sezioni:

I. — *Geologia generale e tettonica.*

GEIKIE A. — *De la coopération internationale dans les investigations géologiques.*

CHAMBERLIN. — *Patronage des investigations fondamentales.*

JOLY. — *Mécanisme interne de la sédimentation marine.*

— *Age géologique de la terre fixé par la teneur en sodium de la mer.*

— *Sur l'écoulement visqueux des minéraux des roches à des températures inférieures à leur point de fusion.*

— *Expériences relatives à la dénudation en eau douce et dans l'eau salée.*

DE LAPPARENT. — *Définition, pour chacune des périodes de l'histoire du globe, des contrées où doivent être recherchés de préférence les arguments sur lesquels on peut fonder la délimitation précise des étages et sous-étages géologiques.*

MUNIER-CHALMAS. — *Tertiaire parisien. Délimitation des formations secondaires et tertiaires.*

ROLLAND. — *Minerai de fer oolithique de l'arrondissement de Briey.*

MEUNIER S. — *Structure du diluvium de la Seine.*

— *Phénomènes de la sédimentation souterraine.*

RAULIN V. — *Terrains tertiaires de l'Aquitaine. — Leur classification et leur faune d'eau douce.*

BLEICHER. — *Dénudation du plateau lorrain et ses conséquences.*

HULL. — *Terrasses subocéaniques et vallées des rivières de la côte occidentale d'Europe.*

HUDLESTON. — *La bordure orientale de l'Atlantique.*

RABOT. — *Sur les glaciers.*

ARCKTOWSCKY. — *La phénomène glaciaire dans la région antarctique.*

MRAZEC. — *Terrains salifères de Roumanie.*

POPOVICI-HATZEG. — *Présentation de la Carte géologique de Roumanie.*

VORWERG. — *Sur la pendage des couches.*

PARAT. — *Observations géologiques dans les grottes de la Cure. Plateaux du N.-O. du Morvan.*

GUEBHARDT. — *Recoupements et étoilement des plis dans les Alpes de France.*

II. — *Stratigrafia e Paleontologia.*

BERTRAND C. G. — *Terrain houiller.*

FAYOL. — *Terrains houillers du centre de la France.*

GOSSELET. — *Terrain houiller.*

GRAND-EURY. — *Formation des couches de houille des bassins houillers du centre de la France. Tiges drissées et souches enracinées.*

LEMIÈRE. — *Transformations des végétaux en combustibles fossiles: rôle des diastases et des ferments.*

AMI. — *Succession des faunes paléozoïques du Canada.*

MALAISE. — *Le Cambrien et le Silurien de Belgique.*

HUME. — *Le Sinaï oriental.*

HUME e BARROW. — *Géologie du désert oriental.*

BEADNELL. — *Géologie du désert lybien.*

ROLLAND e FLAMAND. — *Géologie de la région S. de Algérie.*

DOUVILLÉ e BOULE. — *Géologie de Madagascar.*

ZEILLER. — *Plantes fossiles du Tonkin.*

LOHEST e FORIR. — *Notation chiffrée des terrains.*

PAULOW A.-P. — *Portlandien de Russie comparé à celui du Boulonnais et d'Angleterre. — Élaboration de la classification génétique des fossiles.*

OSBORN. — *Corrélation des formations tertiaires d'Europe et du nord de l'Amérique.*

SCOTT. — *Faune de Patagonie.*

MATTHEW. — *Les plus anciennes faunes paléozoïques.*

WALCOTT. — *Formations précambriennes fossilifères.*

III. — *Mineralogia e Petrografia.*

LOEWINSON-LESSING. — *Présentation d'épreuves du lexique pétrographique.*

BECKE. — *Rapport de la Commission du Journal international de pétrographie* (1).

SACCO. — *Essai d'une classification générale des roches.*

SALOMON. — *Nomenclature des roches de contact.*

WEINSCHENK. — *Sur le dynamométamorphisme et la piézocristallisation.*

HAGUE. — *Sur les vulcans tertiaires de l'Absaroka-Range.*

SABATINI. — *État actuel des recherches sur les volcans de l'Italie centrale.*

GRENVILLE J. COLLE. — *Nomenclature des roches.*

RUTLEY. — *Nomenclature de diverses roches.*

IV. — *Geologia applicata.*

MOURLON. — *Les voies nouvelles de la géologie belge.*

GOSSELET. — *Minéralisation des eaux profondes.*

VAN DER VEUR. — *Agrandissement du royaume des Pays-Bas par le dessechement du Zuyderzée.*

FABRE. — *Les plateaux des Hautes-Pyrénées et les dunes de Gascogne.*

VAN DEN BROECK. — *Géologie appliquée.*

KUNZ. — *Progrès de la production des pierres précieuses aux États-Unis.*

JANET L. — *Communications sur le captage des eaux potables et l'excursion de Montigny-sur-Loing.*

DE RICHARD. — *Théorie sur la formation du pétrole.*

* * *

Furono presentate all'adunanza le Relazioni delle Commissioni che erano state nominate nei precedenti Congressi.

I. RENEVIER E. — *Rapport de la Commission internationale de classification stratigraphique.*

Il relatore, dopo aver riassunto quanto era stato fatto, a tale scopo, nei precedenti Congressi di Parigi (1878), di Bologna (1881),

(1) Secondo la relazione di questa commissione il giornale riporterebbe solo articoli scritti in tedesco, inglese e francese. Al congresso di Vienna (1903), quando si dovrà venire alla istituzione del giornale, è sperabile che si riesca di fare annoverare fra le lingue ufficiali anche l'italiana.

di Berlino (1885), di Londra (1888), di Washington (1891), di Zürich (1894) e di Pietroburgo (1897); riferisce le conclusioni dell'adunanza tenuta a Berlino nel 1898 dal 26 al 29 settembre nella *Bergakademie.* Alla Commissione erano state date ad esame tre proposizioni:

a) La prima è accettata; essa è così concepita: *Il serait désirable, dans la division des systèmes pour lesquels il n'y a pas de noms usités, comme Dogger, Lias, etc., d'introduire les expressions: Paleo..., Méso..., Néo...,* (*C.-R.*, p. CL).

N.-B. *La préfixe Eo... pourrait être substituée à Paléo... pour abréger les noms trop longs,* p. ex., *Eocrétacique.*

b) Dell'art. V (*C.-R.*, p. CLI): *Pour ce qui est des diverses appellations stratigraphiques qui existent dans la littérature, il serait à désirer que les termes désignant des sections ou des séries fussent remplacés par les mots « supérieur », « moyen » et « inférieur ».* La Commissione *rejette la seconde proposition réclamant pour les subdivisions l'emploi des termes: supérieur, moyen et inférieur, de préférence à des* NOMS UNIVOQUES.

c) La terza proposizione viene accettata con una aggiunta finale. Così ora dice l'art. VI (*ibid.*): *Lorsqu'un terme, donné à un ensemble de couches, doit être restreint à la désignation d'une partie seulement de ces couches, on ne doit le conserver que pour les couches les mieux caractérisées paléontologiquement et* CORRESPONDANT À LA DÉFINITION PRIMITIVE.

II. LACROIX A. — *Compte-rendu des séances de la Commission internationale (de nomenclature des roches) et rapports présentés en séance à Paris, les 25 et 26 octobre 1899.*

Nel rapporto è prima riferito il regolamento della Commissione russa e poi vengono riportate le votazioni della Commissione internazionale. Dei 14 articoli, alcuni non sono stati messi neppure in discussione e cioè: gli art. 2, 4, 6, 8, 11; gli altri, approvati con qualche modificazione, sono i seguenti:

1.° *Il est avant tout désirable de régulariser la nomenclature des roches éruptives où le manque d'unité est particulièrement sensible. Différents auteurs attribuent une signification et un sens différents à un seul et même nom, et inversement diverses dénominations sont employées pour désigner une même roche, un même*

groupe de roches ou une même structure. Tous ces inconvénients de la nomenclature actuelle peuvent et doivent être écartés, tout au moins pour les grands groupes.

3.° *La caractéristique des grands groupes (par ex. des familles) doit se baser sur la composition minéralogique appuyée sur la composition chimique et sur la structure.*

5.° *Les grands groupes peuvent être fixés dès à présent, sans gêner le développement ultérieur de la classification, et le démembrement de ces groupes en subdivisions.*

7.° *Il est désirable de désigner les principaux types de structure par des noms spéciaux.*

9.° *Il est nécessaire d'éviter l'emploi d'une même dénomination (d'un même terme) dans des sens différents.*

10.° *On devrait éviter autant que possible l'emploi et la création de différents termes pour désigner la même notion, la même roche ou le même groupe de roches.*

Gli art. 12.° e 14.° si fondono con gli articoli seguenti, già precedentemente approvati: *Les noms d'auteur devront toujours être indiqués à la suite des noms de roches, comme cela est d'usage en Zoologie et en Botanique.*

Il y a lieu de proposer au Congrès de 1900 de nommer une Commission internationale chargée de publier les noms nouveaux des roches avec leur description aussi précise que possible, avec leur analyse chimique et, au besoin, avec un dessin reproduisant leur structure. Cette publication aurait lieu dans le volume des Comptes-rendus des Congrès internationaux.

13.° *Il faut éviter autant que possible, pour les nouveaux types de roches, l'emploi de noms préexistants, en leur assignant un nouveau sens, en restreignant ou en élargissant leur signification.*

III. Richter Ed. — *Rapport de la Commission internationale des glaciers.*

Il relatore, dopo aver ricordato l'istituzione della Commissione e l'organizzazione per l'osservazione dei ghiacciai nei diversi paesi, rende conto del lavoro della Commissione stessa, riferendo i risultati più importanti, e cioè la proposta di una

A. Classificazione delle morene:

- MORAINES
  - *mor. mouvantes*
    - *mor. superficielles*
      - *mor. latérales*
      - *mor. médianes*
    - *mor. internes*
    - *mor. inférieures*
  - *mor. déposées*
    - *mor. rempart*
      - *mor. longitudinales*
      - *mor. marginales*
        - *mor. riveraines*
        - *mor. frontales*
    - *mor. de fond*
      - *mor. profondes*
      - *mor. drumlins*

B. Stabilire le osservazioni da farsi nello studio dei ghiacciai.

a) *Struttura.* — 1. Riconoscere la struttura bendata e la stratificazione originaria, la direzione e l'inclinazione della prima per — 2. apprezzare il movimento del ghiacciaio. — 3. Osservare il fenomeno detto *arête de Reid.* — 4. Ricercare la plasticità dei granelli isolati e della massa intera.

b) *Morene.* — 5. Stabilire esattamente la costituzione e la provenienza della morena superficiale. — 6. Per conoscere la morena interna eseguire sondaggi sul piano di contatto di un ghiacciaio composto.

c) *Movimento* e *temperatura.* — 7. Apprezzare la velocità delle diverse profondità. — 8. Considerare quanto si può, nel movimento superficiale, la componente verticale. — 9. Per spiegare l'uscita della morena di fondo fra i *giunti* della parte inferiore della fronte del ghiacciaio, è necessario studiare il movimento del ghiacciaio stesso, dello scivolamento di ghiaccio sopra ghiaccio in piccoli strati od in grandi masse. — 10. Stabilire le diverse velocità in rapporto alle stagioni. — 11. Determinare il gonfiamento invernale. — 12. Investigare la temperatura delle diverse regioni del ghiacciaio.

d) *Economia del ghiacciaio.* — 13. Valutare la sezione trasversale del ghiacciaio in più profili. — 14. Calcolare la quantità di scarico dei torrenti glaciali e la quantità di acqua caduta nei bacini di alimentazione. — 15. Stabilire le variazioni nelle stagioni del tenore della fanchiglia dei torrenti glaciali. — 16. Lo studio sperimentale per computare la fusione totale

prodotta per radiamento diretto od indiretto, conducibilità dell'aria e del suolo, per il calore latente messo in libertà dalla condensazione. — 17. Si ammette di usare la parola *stratificazione* della neve nel senso geologico, cioè come un deposito naturale originato da masse sovrapposte.

IV. Karpinsky presentò un rapporto intorno alla creazione dell'*Institut flottant international*, mostrando le insormontabili difficoltà che presenta la realizzazione dell'importante progetto.

V. Il congresso internazionale a Pietroburgo emise, ad unanimità, il voto che i governi di tutti i paesi stabilissero l'insegnamento della Geologia nelle classi superiori dei Licei e Ginnasi.

Il Karpinsky, sopra tale argomento, riferisce che in Russia la Commissione della riforma generale dei Ginnasi prese in considerazione il voto dell'assemblea.

Stephanescu annuncia che la geologia figura ora nei programmi dell'insegnamento delle scuole in Rumenia.

Il consiglio e l'assemblea approvano la nomina di due Commissioni su proposta del Geikie:

a) *Le Congrès est d'avis qu'il y a lieu d'établir une plus grande uniformité dans les études relatives aux lignes de rivages de l'hémisphère nord. Pour établir cet accord, le Conseil propose la nomination d'une commission internationale composée de MM.* Brögger, Reusch, de Geer, Sederholm, Ramsay, Hogeborn, Ischerueff, Barrois, Chamberlin, C. M. Dawson, Geikie, Horne.

b) Viene creato un comitato internazionale di cooperazione per le investigazioni geologiche. Sono nominati: Credner, von Zittel; Mojsisovics von Mojsvar, Tietze; Geikie, Hull; Renard; Walcott, Chamberlin; Barrois, de Lapparent; Capellini; Karpinsky, Paulow A.; Brögger; Renevier.

* * *

Il Comitato di organizzazione aveva preparato molte escursioni nelle regioni francesi geologicamente più importanti. Esse dovevansi eseguire ripartite in tre gruppi, cioè: prima, durante

e dopo il Congresso. Acciò riuscissero efficaci, lo stesso Comitato aveva opportunamente distribuito a ciascun aderente un libro-guida, formato di fascicoli corrispondenti alle singole escursioni. A questo grande lavoro avevano dato l'opera sapiente i migliori geologi francesi, i quali gentilmente vollero sobbarcarsi alle cure penose della direzione delle escursioni; disimpegnando l'ufficio con dottrina pari alla cortesia squisita. Il libro-guida costituisce così una descrizione geologica pregevolissima di quasi tutta la Francia.

Livret-guide des excursions en France du VIIIe Congrès géologique international, 372 fig. e 25 tav. Paris 1900.

Escursioni prima del Congresso:

I. *Ardennes*, Gosselet J. — II *a. Gironde*, Fallot E. — II *b. Touraine*, Dollfus G. — III. *Pyrénées (Roches cristallines)*, Lacroix A. — IV. *Aquitaine (Charentes et Dordogne)*, Glangeaud Ph. — V. *Types du Turonien de Touraine et du Cenomanien du Mans*, Grossouvre (de). — VI. *Mayenne*, Oehlert D. P. — VII. *Bretagne*, Barrois Ch.

Escursioni durante il Congresso:

VIII *a. Environs de Gisors et de Beauvais*, Munier-Chalmas; *Excursion aux environs de Beauvais*, Munier-Chalmas; *Excursion aux environs de Cuise-la Motte*, Munier-Chalmas; *Excursion aux environs d'Epernay*, Munier-Chalmas. — VIII *b. Etude de gypses parisiens. Argenteuil et Romainville*, Janet L.; *Visite des travaux de captage des sources des vallées du Loing et du Lunain*, Janet L. — VIII *c. Parc de Grignon*, Meunier S. — VIII *d. Environs d'Arcueil et de Bagneux*, Dollfus G.; *Environs d'Etampes*, Dollfus G.; *Environs d'Anvers-sur-Oise*, Dollfus G.

Escursioni dopo il Congresso:

IX. *Boulonnais et Normandie. Boulonnais*, Gosselet; *Falaises Jurassiques du Boulogne*, Munier-Chalmas et Pellat E.; *Normandie*, Bigot. — X. *Massif central. Les volcans de la France centrale*, Boule M.; *Région des Causses*, Fabre G. — XI *a. Bassins houillers de Commentry et de Decaseville*, Fayol H. — XI *b. Bassin houiller de la Loire*, Grand'Eury C. — XII *a. Bassins tertiaires du Rhône*, Depéret; *Environs de Digne et de Sisteron*, Haug E. — XIII *a. Grenoble*, Kilian W.; *Alpes du Dauphiné et de la Savoie*, Kilian W.; *L'extrémité du Mont-Blanc et le Mont-Joly*, Bertrand M. — XIII *b. Massif de la Mure et Dévoluy*, Lory P.; *Diois*, Paquier V.; *Valentinois*, Sayn G. — XIII *c. Montagne de Lure*, Kilian W.; *Mont Ventoux et Montagne de Lure*, Leenhardt F. — XIII *d. Massif du Pelvoux et Briançonnais*, Termier P. — XIV. *Massif du Mont-Dore, chaîne des Puys et Limagne*, Michel-Lévy. — XV. *Le Morvan et ses enveloppes*, Vélain Ch.; *Terrains de la vallée de l'Yonne*, Peron; *Avallonais*,

Semurois et Morvan, Vélain et Bréon R. — XVI. *Limons du nord de la France*, Ladrière; *Phosphates de chaux de Picardie*, Gosselet J. — XVII. *Cavernes de la région des Causses*, Martel. — XVIII. *Massif de la Montagne Noire*, Bergeron J. — XIX. *Pyrénées terrains sédimentaires*, Carez L. — XX. *Environs de Toulon*, Zürcher; *Basse-Provence*, Bertrandt M.; *Bassin d'Aix et de Fuveau*, Vasseur G.; *Excursion à Saint-Rémy et aux Baux*, Pellat E.

A questi eleganti e pregevoli fascicoli furono uniti due altri di non minore importanza ed opportunità, e cioè, le

Notices sur les Musées et Collections géol., minéral. et paléont. de Paris, scritte dai singoli direttori dei Musei, e la

Notice sur les documents géologiques réunis à l'Exposition, per cura di A. Thevenin.

*
* *

Poichè nelle diverse mostre nazionali dell'Esposizione, aveva il suo posto anche la parte geologica, paleontologica e mineraria, il Comitato organizzatore del Congresso non ha dovuto darsi il pensiero di riunire in speciale esposizione il materiale geologico, come si è praticato negli altri Congressi internazionali. Sarebbe cosa lunghissima e mai completa, una Relazione, anco sommaria, della larga mèsse scientifica esposta e quindi si rimanda al *lav. cit.* del Thevenin.

Anche l'Italia ha presentato i suoi prodotti minerari e le più importanti cose geologiche di questi ultimi tempi. La nostra Società aveva esposto (classe n.° 63, gruppo XI) quanto già comunicò il Presidente PELLATI alla riunione invernale (1); ed il Corpo Reale delle Miniere aveva raccolto nel breve spazio concesso, nella stessa area della nostra Società, quanto vantiamo di più interessante dal punto di vista geologico e minerario, come può desumersi dal relativo catalogo (2).

(1) *Elenco delle collezioni, stampe e manoscritti presentati dalla Società Geologica Italiana ed a sua proposta da geologi ed istituti geologici italiani alla Esposizione universale di Parigi del 1900.* Boll. Soc. Geol. Ital, vol XIX, 1900, pag. XXI.

(2) *Catalogo della mostra fatta dal Corpo Reale delle Miniere all'Esposizione universale del 1900 a Parigi, con cenni descrittivi dei principali giacimenti italiani di minerali utili, notizie sulle industrie estrattive, metallurgiche e chimiche e sui servizi minerario, geologico ed idrografico.* Min. Ind. e Comm., Roma 1900.



Le accoglienze furono anche liete ed invero, oltre alle numerose facilitazioni, ci pervennero inviti a parecchi sontuosi ricevimenti:

16 agosto. Ricevimento dei Congressisti alla Società Geologica di Francia, nella nuova residenza *rue Danton, 8.*
19 » *Garden partie* all'Eliseo, invito del Presidente della Repubblica.
21 » *Soirée* presso il Signore e Signora Alberto Gaudry.
23 » Ricevimento del Principe Rolando Bonaparte.
25 » Ricevimento all'*Hôtel de Ville* del Consiglio Municipale di Parigi.
» » Banchetto offerto all'*Hôtel du Palais d'Orsay* dal Comitato di organizzazione del Congresso.

Il giorno 27 dello stesso mese si tenne l'adunanza di chiusura, durante la quale fu proclamata Vienna sede del successivo Congresso (1903).

G. DE ANGELIS D'OSSAT.

VI.

CENNI STORICI DELLA SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA [1].

Redatti dal socio prof. D. PANTANELLI

La storia della *Società geologica italiana* è scritta nei verbali delle sue adunanze e dallo spoglio dei medesimi, come sono stati pubblicati nel Bollettino, si può ottenere fedelmente la suc-

[1] Questi cenni storici manoscritti, vennero inviati all'Esposizione Universale di Parigi a corredo delle pubblicazioni. Furono pure inviati a cura del Segretario e del Tesoriere, l'indice dei Vol. XI-XVIII, fatto colla stessa disposizione di quello già pubblicato dei primi dieci; un indice completo, per tutti i diciotto volumi, dei generi e delle specie nuove dei fossili; più varie tabelle indicanti i cambiamenti nell'ufficio

cessione delle sue vicende e in qual modo e sino a qual punto lo scopo dei suoi primi fondatori sia stato raggiunto.

Nell'adunanza generale tenuta in Fabriano nel 1883 è narrato dal prof. Capellini l'episodio che preluse alla sua fondazione; fu in occasione del congresso geologico internazionale del 1881 in Bologna che Quintino Sella, vedendosi attorniato da quanti si occupavano di geologia in Italia, ideò di riunirli in un sodalizio; ospite con Giordano di Capellini, persuase subito il primo dell'utilità della impresa e le ultime riserve del secondo, esitante non per il principio, ma per il timore che potesse venirne nocumento al sereno svolgersi del congresso del quale era presidente, furono facilmente vinte: il 27 settembre 1881 fu diramato ed accolto, senza discussione, un programma sommario per la futura *Società geologica italiana* (1); la sera del 29 i soci avevano votato lo statuto, raccolti sotto la presidenza di Quintino Sella e nominato, per acclamazione, presidente Giuseppe Meneghini, col mandato di nominare per il primo anno i componenti del Consiglio direttivo (2).

Pochi mesi dopo, in un'adunanza generale tenuta a Pisa, fu approvato il Regolamento della Società e nella stessa primavera

di Presidenza; il movimento dei soci; dati statistici sulle elezioni; sui luoghi ove si sono tenute le adunanze, ecc. ed inoltre qualche quadro comparativo dei bilanci, stato patrimoniale, ecc.

(1) Apposero la loro firma: Q. Sella, G. Capellini, A. De Zigno. F. Giordano, T. Taramelli, G. Uzielli, P. Zezi, G. Tenore, C. De Stefani, F. Castracane, G. Guiscardi, G. Omboni, G. Seguenza, T. Cocchi, C. Macchia, C. Fornasini, M. S. De Rossi, S. de Bosniaski, A. Issel, O. Silvestri, G. Scarabelli, S. Balestra, C. Forsyth-Major, A. Alessandri, N. Pellati, L. Mazzuoli, F. Amici, C. Segrè, R. Meli, A. Rossi, F. Bassani, G. Bornemann, F. Borsari, C. F. Parona, C. De Giorgi, S. Canovazzi, R. Travaglia, D. Zaccagna, A. Portis, D. Pantanelli, E. Cortese, L. Baldacci, M. Canavari, C. Capacci, G. Mazzetti, E. Mattirolo, A. Manzoni, L. Acconci, L. Picaglia, A. Tommasi, E. Niccolis, V. Cavalletti, L. Bellardi, F. Molon, L. Filopanti, G. Conti, E. De Ferrari, B. Lotti, F. Cardinali, A. Audinot, L. Foresti, G. A. Pirona.

(2) Nominato il Consiglio direttivo e riservata la nomina del tesoriere, fu incaricato provvisoriamente il segretario, autore dei presenti cenni, di assumerne le funzioni; la prima somma riscossa fu la quota di socio a vita di Q. Sella, che il segretario dovette ricevere prima che fosse pronto il modo di darne regolare ricevuta.

del 1882 uscì il primo fascicolo del primo volume del *Bollettino della Società geologica italiana.* Dall'82 in poi le pubblicazioni si sono succedute regolarmente, nè è avvenuto che intervalli troppo lunghi abbiano mai accennato ad un rallentamento nell'operosità dei soci; con l'anno 1899 i volumi sono diciotto, cioè uno per anno, con una media di poco più di 500 pagine e 10 tavole.

Avvenimento notevole nella storia della Società fu il lascito del socio Molon; legò questi al nostro sodalizio, nel 1884, il *capitale di lire 25000,* la rendita del quale destinò in parte a premi triennali, in parte a diretto benefizio della Società; sino al 1896 il Ministero d'Agricoltura, Industria e Commercio accordò annualmente alla Società un sussidio variabile in denaro e un locale in Roma per l'archivio, presso l'ufficio del Comitato geologico; dalla data precedente in poi, essa si sostiene con le proprie rendite, unite alle quote annuali dei soci e solo seguita ad usufruire del locale assegnato all'archivio.

Con decreto reale del 17 ottobre 1885 la *Società geologica* venne riconosciuta in *Ente morale;* con altro decreto regio del 25 gennaio 1894, il Presidente della *Società geologica* venne a far parte di diritto del Comitato geologico italiano.

All'Esposizione di Torino del 1898 concorse presentando la serie delle sue pubblicazioni, e ne ottenne la *medaglia d'oro.*

Nei quadri statistici annessi, sono esposti i principali dati relativi agli uffici di presidenza, al movimento dei soci, allo stato finanziario ed alle pubblicazioni [1].

Ed ora esaminiamo come nello svolgersi dell'attività della *Società Geologica* essa tenda ed abbia in parte raggiunto lo scopo che i suoi fondatori si erano prefissi. Occorre qui ricordare che prima del 1870 per le vecchie divisioni politiche, la geologia, questa scienza che così intensamente vive dell'ambiente nel quale si svolge, procedeva in Italia irradiando dai diversi centri scientifici autonoma, isolata o legata e inspirata ai lavori e agli studi degli Stati vicini secondo che l'opportunità e le circostanze dettavano, in modo che sovente per due regioni pros-

[1] Non si è ritenuto necessario pubblicare qui i suddetti quadri statistici che si inviarono alla Esposizione.

sime poteva accadere che studiate nelle pubblicazioni, sembrassero geologicamente assai più lontane di quello che nella realtà non fossero; un primo tentativo d'unificazione si ebbe nel periodo eroico dei congressi degli scienziati anteriore al 1848, ma il primo passo serio non fu fatto che con la costituzione del comitato geologico nel 1867. Questa istituzione, dovuta anch'essa alla energia e alla profonda cognizione delle necessità scientifiche d'Italia di Quintino Sella, raccolse attorno a sè i cultori della geologia, con signorile larghezza li soccorse e valendosi dell'opera comune potè pubblicare nel 1881 la prima edizione della carta geologica italiana; il suo bollettino aperto a tutti, fu il giornale dei geologi italiani e tutti trovarono in esso e per esso modo di pubblicare le loro ricerche.

La *Società Geologica* più liberamente e con più efficacia prese il suo posto nel 1881 nel nobile arringo; il Bollettino del Comitato Geologico fu riservato agli studi per la carta geologica; il Bollettino della Società divenne il campo chiuso delle discussioni scientifiche, l'organo naturale e illuminato dei geologi italiani.

Come la Società abbia potuto avviarsi e rimanere in questa strada, sarà inteso esaminando i principii fondamentali del suo statuto. Base del medesimo fu la non rieleggibilità agli uffici scaduti, impedendo con questo la perpetuazione di principii personali e a un tempo favorendo la più diffusa partecipazione dei soci al buon andamento della Società.

Ogni anno essa nomina un vicepresidente il quale diviene presidente nell'anno successivo a quello per il quale è stato eletto; con ciò il vicepresidente è interessato a conoscere le condizioni momentanee dell'amministrazione sociale, nè il presidente che sa di averlo a necessario successore, lo tiene lontano dalla risoluzione degli affari pendenti; il presidente dura in carica un anno ed è tempo più che sufficiente, se vuole fare completamente il suo dovere, perchè al cessare dall'ufficio non sia contento di cederne ad altri l'onore e l'onere.

Le adunanze generali ordinarie sono due, una invernale per gli affari amministrativi in luogo da designarsi dal presidente, l'altra estiva determinata dalla società, ma che in pratica risulta anch'essa a scelta del presidente per deferenza naturale al pro-

ponente, comprendendo ognuno che la scelta è determinata dal desiderio di raccogliere i colleghi dove meglio possa essere utile per le sue cognizioni personali al buon andamento delle riunioni: in ambedue è fatta larga parte alle comunicazioni scientifiche, la estiva è più particolarmente consacrata alle escursioni geologiche e alle elezioni degli uffici sociali.

Così sono state sedi delle riunioni estive e centro delle gite che le accompagnano, Verona, Fabriano, Arezzo, Savona, Rimini, Catanzaro, Bergamo, la Sicilia, Vicenza, Ivrea, Massa Marittima, Lucca, la Sardegna, Roma, Perugia, Napoli, Lagonegro, Ascoli, ossia quasi tutta l'Italia è stata percorsa nei diciotto anni di vita della società. È superfluo osservare che ogni riunione si riflette nelle nostre pubblicazioni con memorie speciali alla regione visitata e con esse e con le altre che i soci recano, si vanno stringendo ogni giorno le maglie della rete che coprendo l'intero paese, daranno in un tempo che ormai possiamo giudicare vicino, la completa storia geologica della nostra patria; anzi, si può ormai asseverare che per l'azione riunita del comitato geologico e della nostra società, essa è a tal punto che gli studi di dettaglio già da tempo incominciati, prendono il sopravvento su quello delle grandi linee per le quali assai poco è da aggiungere o da modificare.

Il nostro primitivo statuto, questa gloriosa bandiera che da diciotto anni ci riunisce, non è forse perfetto e si risente della rapidità della sua redazione; non è molto che fu creduto opportuno, tenuto conto della esperienza, di modificarlo; venuti però alla discussione i soci furono contrari a qualunque modificazione ed è a credersi che bene si sieno apposti: il vigore di una istituzione più che dalle leggi è determinata dall'energia di coloro che ne fanno parte; se qualche inconveniente col tempo si è manifestato, esso non è stato che di momentaneo imbarazzo a coloro che dirigevano la società e questa o non se n'è accorta o è stato tale che non la toccava nella sua essenza, nel suo svolgimento, nel suo scopo; non così per il regolamento; redatto sul primo nascere della società, si modificò, si allargò negli anni successivi a seconda che nuove emergenze lo consigliavano e fu riassunto a nuova forma nel 1899.

I primi diciotto volumi abbracciano 8930 pagine e 179 tavole cioè in media più di 500 pagine e più di 10 tavole per ciascuno: le memorie inserite sono 357 delle quali 123 di paleontologia; delle rimanenti 234, 88 si riferiscono all'Italia settentrionale, 66 alla centrale, 31 alla meridionale, 25 alle isole e 24 sono d'indole generale; a queste memorie per le quali i nostri regolamenti accordano uno spazio massimo di sessantaquattro pagine, si devono aggiungere i discorsi dei presidenti e tutte le brevi comunicazioni scientifiche che insieme costituiscono una ricca miniera di interessanti osservazioni; di queste e delle prime è stato pubblicato un primo elenco bibliografico per i primi dieci volumi.

Gli uffici sociali sono gratuiti; il nostro bilancio non ha permesso di far fronte per intero alle spese per le illustrazioni, alle quali hanno sempre concorso gli autori. Così con qualche sacrificio e per la buona volontà di tutti, possiamo non essere scontenti del passato, attendere fiduciosi l'avvenire.

RICERCHE ANALITICHE

SOPRA

UNA ROCCIA SEDIMENTARIA DI LOMBARDIA.

Nota del socio GUIDO BONARELLI

Scrissi altra volta (¹) che nel sistema prealpino della Lombardia occidentale, dalla sponda occidentale del Sebino alla orientale del Verbano, l'orizzonte « domeriano » BONAR. è prevalentemente rappresentato da un « Calcare rugoso-micaceo, roseo-vinato o grigiastro » con numerosi fossili caratteristici del Pliensbachiano superiore (²). Nel descrivere codesto tipo di roccia io mi riferivo allora, come ognun vede, ai soli caratteri macroscopici. Esaminandone in seguito, con una lente, alcuni campioni, mi avvidi bentosto che non del tutto superfluo sarebbe stato un più accurato esame delle sue particolari condizioni di struttura e dei numerosi minerali che mi apparivano disseminati nella sua massa in forma di punticini varicolori; lusingandomi che da questo esame potessero emergere alcuni indizi degni di nota, relativi alla possibile provenienza dei diversi materiali costituenti detta roccia e al confronto di questa con altre roccie, omotipiche e sincrone, che rappresentano il Domeriano in altre regioni prealpine ed appenniniche.

Scelsi pertanto tre buoni campioni di questo « calcare » i quali mi sembravano rappresentare le varietà estreme del tipo,

(¹) *Contribuzione alla conoscenza del Giura-lias lombardo.* (Atti della R. Acc. delle Sc. di Torino, vol. XXX, dicembre 1894). — *Fossili domeriani della Brianza.* (Rendic. del R. Istit. lombardo di Sc. e lett., ser. 2ª, vol. XXVIII, 1895).

(²) *Paltopleuroceras pseudocostatum* (HYATT), *Paltopleuroc. spinatum* (BRUG.), *Phylloceras Zetes* (D'ORB.), *Rhacophyllites lariensis* (MGH.), *Arieticeras algovianum* (OPP.), *Hildoceras boscense* (REYN.).

e da questi campioni (1) preparai, con i soliti mezzi, alcune lamine sottili.

I risultati ottenuti dall'esame diretto dei campioni e dalla analisi microscopica delle relative sezioni sono riassunti nei paragrafi che seguono.

a) Esame dei campioni.

1. La roccia presenta un vario grado di compattezza: massimo nel campione n.° 1, minimo nel campione n.° 3. Trattandosi di esemplari « freschi », che non sembrano aver subito in modo notevole gli effetti di quelle solite forze esodinamiche le quali determinano la alterazione e la disgregazione delle roccie in genere, ò dovuto concludere che la varia compattezza dei suddetti campioni deve essere relativa alla variabilità di alcune qualità intrinseche della roccia, (diverso rapporto percentuale dei materiali costituenti, diversa struttura, etc.); lo che mi fu confermato dalla analisi microscopica.

2. Le superfici naturali (antiche) dei campioni, e spesso anche le superfici (nuove) di frattura (specialmente nel campione n.° 3) si presentano, al tatto, ruvide o scabre, oppure (come altra volta ò scritto) « rugose ». Questo fatto è unicamente dovuto alla notevole abbondanza dei minerali cristallini che nella massa della roccia si trovano disseminati ed emergono dalle sue superfici più o meno distintamente.

3. Tra questi minerali si riconosce ad occhio nudo la presenza della Muscovite in lamine abbastanza grandi e risplendenti, per modo che la roccia, sotto diverse incidenze di luce, presenta un certo scintillio, come si osserva comunemente nelle arenarie micacee. Questo carattere è presentato al massimo grado dal campione n.° 3.

4. La roccia in esame presenta una colorazione fondamentale grigio-cenerina, sulla quale risaltano larghe macchie e zone

(1) Raccolti nelle seguenti località:
Campione n.° 1. — Val Ceppelline sopra Suello, in Brianza; (*legit* Bonarelli, 1894).
» n.° 2. — Vicinanze di Arzo, presso Besazio, nel Canton Ticino meridionale; (*legit* Parona, 1897).
» n.° 3. — Vicinanze di Clivio, nel Varesotto; (*legit* Parona, 1897).

più o meno estese di un bel roseo vinato. In alcuni punti della roccia questo colore è più frequente ed esteso del grigio cenerino. Si à ragione di ritenere, per analogia con altre roccie consimili [1], che il colore primitivo sia stato il grigio-cenerino e che le macchie roseo-vinate sieno il risultato della alterazione graduale di principî minerali (di Ferro specialmente) contenuti nella roccia. Lo che è confermato dai caratteri chimici.

5. Infatti, la roccia è facilmente solubile negli acidi con notevole effervescenza e abbondante *residuo bianco-giallastro*. Ricercando le basi nella soluzione acida del liquido filtrato, vi si riscontrano, resïduali dopo il Calcio; *abbondante il Ferro*, scarso l'Alluminio ed il Magnesio, *traccie di Manganese*, traccie di Litio. [2].

Inoltre, se la roccia viene portata nella fiamma ossidante, aumenta in essa la intensità del colore rosso (perchè si completa la ossidazione dei principii ferrici che vi sono contenuti); se invece la si pone nella fiamma riducente, essa perde questo colore e tende a presentare qua e là un certo annerimento (dovuto alla riduzione dell'ossido ferrico).

6. Il residuo che si ottiene dalla roccia in esame, dopo il trattamento con l'Acido cloridrico, è costituito in prevalenza da materiale argilloso che si trovava nella roccia come abbondante impurità, secondo una percentuale che oscilla tra il 7 e l'11 %. Al materiale argilloso si uniscono numerosi cristallini di Muscovite, Biotite, Ortosio, Attinoto, Epidoto, Granato e Rutilo, la di cui presenza è confermata dalle ricerche eseguite mediante il microscopio.

b) Esame delle lamine sottili.

1. La roccia in esame à la struttura solita dei calcari impuri sedimentari. Il *materiale argilloso* vi si trova sotto forma

(1) Bonarelli G., *Osservaz. sul Toarciano e l'Aleniano dell'App. Centr.* (Boll. Soc. geol. ital., vol. XII, 1893, p. 214).

Bettoni A., *Fossili domeriani della Prov. di Brescia.* (Mem. della Soc. paleont. Svizz., vol. XXVII, 1900, pag. 5).

(2) Facilmente riconoscibile alla colorazione della fiamma, dopo avere separato il Calcio.

di innumerevoli e minutissimi grumuli che dànno alle sezioni sottili un aspetto granuloso e torbido.

2. Numerosi frammenti di molluschi fossili ed altre spoglie calcaree di organismi (Foraminiferi [1]), Spongiarii, ecc.) si trovano disseminati nella roccia e vi rappresentano per lo meno una quarta parte del carbonato calcareo che la costituisce.

3. I minerali cristallini che si distinguono nella roccia all'esame microscopico sono: la Calcite (essenziale); abbondanti la Muscovite e la Biotite; alquanto rari l'Ortosio, l'Attinoto, l'Epidoto, il Granato e, sparsi irregolarmente nella massa, alcuni cristalli relativamente grossi di Rutilo geminato. Si aggiungano a tutto ciò alcune traccie di sostanze verdastre (Clorite?), giallastre (Limonite) e rossastre (Ematite).

4. La *Calcite* in sezioni rombiche e romboidali, con le solite bene evidenti direzioni di sfaldatura ed abbondanti inclusioni opache, nerastre. I cristalli, di varia dimensione, sono sovente e variamente aggruppati.

5. La *Muscovite* abbondante, in lamine esilissime, lucenti, biassi, con numerose inclusioni di Rutilo aciculare giallastro ad aggruppamenti stellari. Scarsissima è la geminazione a ginocchio.

6. La *Biotite* meno abbondante della Muscovite ed in lamine più minute invisibili ad occhio nudo. Fortemente dicroica, presenta le seguenti colorazioni:

$a =$ giallo bruno.

$c =$ bruno scuro, nelle sezioni longitudinali.

Numerose inclusioni; specialmente di Rutilo aciculare.

7. L'*Ortosio* in granelli a contorno irregolare, ma non sinuoso, con numerose inclusioni. Nelle sezioni presentano bene evidente la geminazione caratteristica.

8. L'*Attinoto* in cristalletti laminari verdastri, debolmente dicroici, senza inclusioni, coll'estinzione propria degli amfiboli.

9. L'*Epidoto* in rari cristalli non pleocroici, forse a cagione della sottigliezza loro, giallicci, a vivaci colori di polarizzazione. Estinzione quasi retta.

[1]) I generi di Foraminiferi meglio rappresentati sono: *Polymorphina, Cristellaria, Nodosaria, Dentalina, Globigerina.*

10. Il *Granato* in rari frammenti, probabilmente della var. Almandino.

11. Interessante appare l'assenza del Quarzo, o per lo meno questo è talmente raro da sfuggire alla analisi. Solo quà e là si osservano alcuni frammenti di spicule silicee di spongiarii.

c) Confronti e Conclusioni.

I. Il Calcare domeriano « rugoso-micaceo, roseo-vinato e grigiastro » delle Prealpi lombarde occidentali corrisponde cronologicamente al « grès giallastro ammonitico » del Monte Fenera in Val Sesia ([1]), al « Medolo domeriano della Provincia di Brescia » ([2]), al « Corso superiore, di Botticino ecc. », della medesima regione ([3]), ai « Calcari grigi » con intercalazioni di « lumachelle a Brachiopodi e Pentacrini » delle Prealpi venete occidentali ([4]), ai Calcari dei dintorni di Spezia « con fossili limonitizzati » ([5]), alla « Córgnola » domeriana, ed ai « Calcari policromi ammandolati » domeriani dell'Appennino Centrale ([6]), ai calcari « marnoso-arenacei varicolori » dei dintorni di Rossano in Calabria ([7]) e ad altre formazioni che considero di minore importanza perchè, limitate, per breve tratto, in località poco estese, si possono considerare quali varietà più o meno distinte dei tipi sovracitati.

II. Alcune delle indicate formazioni presentano, con la roccia in esame, non soltanto un perfetto sincronismo, ma bensì anche una perfetta omotipia.

([1]) Rasetti G. E., *Il Monte Fenera in Val Sesia.* (Boll. Soc. geol. ital., vol. XVI, 1897, pag. 165 e seg.).

([2]) Bettoni A., *Fossili domeriani della Prov. di Brescia.* (Memorie della Soc. paleont. Svizz., vol. XXVIII, 1900).

([3]) Bettoni A., *Op. cit.*

([4]) Formazioni estesissime nella Prealpe veronese e vicentina.

([5]) Fucini A., *Faunula del Lias medio di Spezia.* (Boll. Soc. geol. ital., vol. XV, 1896, pag. 125, con Bibliogr).

([6]) Bellissimi esempi di questi tipi di roccia si osservano alle Foci del Burano tra Cantiano e Cagli, a Val d'Urbia presso Scheggia ed in molte altre località.

([7]) Greco B., *Il Lias sup. nel Circond. di Rossano Calabro.* (Boll. Soc. geol. ital., vol. XV, 1896, pag. 92).

Primo, fra queste, il grès giallastro ammonitico del Monte Fenera in Val Sesia. Se immaginiamo infatti, che nei Calcari impuri domeriani della Lombardia occidentale aumenti di molto la percentuale dei minerali allotigeni che vi sono contenuti, per modo che il Carbonato calcare, da costituente essenziale, passi a far parte degli elementi accessori, verremo ad avere un tipo di roccia analogo, se non identico, al grès ammonitico del Monte Fenera (il quale è giallastro per idrossidazione superficiale dei materiali ferrici che contiene), colla sola notabile differenza che in alcuni strati di questo grès giallastro si riscontra abbondante la silice, rappresentatavi da numerose spicule di Silicospongie.

Se immaginiamo, al contrario, che nei Calcari domeriani della Lombardia occidentale vengano a mancare quelle specie minerali accessorie che vi si trovano diffuse in forma di minutissimi granuli cristallini, verremo allora ad avere le qualità tipiche del « Corso superiore » bresciano e della « Còrniola policroma », talora « ammandolata » dell'Appennino centrale. I quali due tipi di Calcare sono fra loro identici e solamente differiscono dalla roccia in esame per la mancanza dei minerali silicati cristallini che in questa abbondano.

Ma fra le roccie domeriane d'Italia, quella che più s'avvicina per le sue qualità mineralogiche e strutturali al Calcare rugoso-micaceo domeriano della Lombardia occidentale, è senza dubbio il « Calcare marnoso-arenaceo di Pietracutale e Bocchigliero » (1) in Calabria. Così notevole è la omotipia di queste due roccie, che si potrebbero facilmente confondere, specialmente se si confronta la roccia di Pietracutale con alcuni strati marnoso-arenacei grigiastro-scuri che si vedono (intercalati al solito tipo) costituire gli affioramenti domeriani dei dintorni di Viggiù nel Varesotto (2).

(1) Con *Terebratula erbaensis* (Suess), *Terebratula Renierii* (Cat.), *Phylloceras Partschi* (Stur), *Rhacophyllites lariensis* (Mgh.), *Rhacoph. eximius* (Hau.), *Rhacoph. Nardii* (Mgh.), parecchie forme di *Arieticeras*, etc.; v. Bonarelli G., *Sulla età* ecc. (Rivista ital. di Pal., vol. II, ottobre 1896, p. 259).

(2) Il prof. Parona raccolse recentemente numerosi campioni di roccie e fossili nelle varie località varesotte di Viggiù, Clivio ed Arzo. Questi

III. A partire adunque dalle Prealpi venete, volgendo ad ovest verso le piemontesi, vediamo a poco a poco i depositi domeriani passare gradatamente dal tipo schiettamente calcareo, o leggermente marnoso, ad un tipo calcareo decisamente arenaceo, astrazion fatta per alcune sporadiche modalità e limitate eccezioni le quali, appunto perchè limitate, non infirmano la regola generale. Alla lor volta, i depositi domeriani dell'Italia centrale presentano una perfetta corrispondenza litologica con quelli delle Prealpi orientali, mentre i depositi domeriani della Calabria, quasi a ridosso delle roccie granitiche e scistoso-cristalline costituenti il nucleo di quella regione montuosa, presentano nella loro massa numerosi frammenti cristallini di queste ultime roccie.

IV. Da tutti questi fatti mi sembra conseguire per nesso logico una conclusione della più alta importanza, come quella che ci fornisce preziosi dati relativi alla possibile configurazione di quelle terre emerse che durante il Lias occupavano la regione alpina occidentale e la porzione meridionale della attuale depressione tirrenica (1).

Infatti, i depositi domeriani delle Prealpi comasche, varesotte e novaresi dovevano certamente trovarsi, al momento di loro deposizione molto più vicini alla terra emersa che non lo sieno state le regioni attualmente occupate dalle Prealpi orientali. Così vediamo che nelle roccie domeriane delle Prealpi occidentali abbondano alcuni materiali, relativamente grossolani, indubbiamente terrigeni, i quali abbiamo visto mancare nelle

campioni si conservano attualmente in questo R. Museo geologico di Torino. [v. PARONA, *Ammon. di Saltrio.* (Mem. della Soc. paleont. svizz., vol. XXIII, 1896, pag. 6, 7)].

(1) I caratteri paleontologici dei vari affioramenti domeriani della penisola italica non contribuiscono a queste ricerche in modo soddisfacente, poichè le condizioni faunistiche dei suddetti affioramenti si presentano pressochè identiche dappertutto, (prevalenza di Ammonidee, numerosi Brachiopodi e Crinoidi, rarissimi Gastropodi [Pleurotomaridi], Lamellibranchiati [Pectinidi] ecc.), quasi accennando ad uguali condizioni batimetriche di deposizione. Fanno eccezione alcune poche e limitate località, come ad es. certi « Calcari grigi » a *Durga* e *Megalodus* del Tirolo meridionale e del Veronese (V. TAUSCH L., « *Grauen K.* » *d. Süd-Alp.* Abhandl. d. k. k. g. R., Bd XV, 2 Hft, 1890), nei quali si ànno particolari accantonamenti faunistici di tipo *benthonico.*

roccie domeriane delle Prealpi bresciane e venete. Inoltre, la zona domeriana dell'Appennino centrale doveva trovarsi molto lontana dai rilievi continentali, mentre, al contrario, l'abbondanza dei materiali detritici contenuti nei depositi calabresi di Pietracutale e Bocchigliero accenna, per questi, a una notevole vicinanza delle terre emerse.

V. Poco diverse da quelle del Domeriano, sono, in Italia, le condizioni del Toarciano sovrastante; e questo assai giustifica il fatto che fino a pochi anni or sono la più gran parte degli autori soleva riferire al Lias superiore i nostri depositi domeriani. Ma di ciò non devo ora occuparmi. Ricorderò soltanto che in altra circostanza ([1]), avendo accennato alla presenza della Mica nelle « marne rosse ammonitifere » toarciane di Lombardia, le quali per tutti gli altri caratteri corrispondono perfettamente alle « marne rosse ammonitifere », pure toarciane, dell'Appennino Centrale, io soggiunsi: « Questa caratteristica [presenza della Mica nel rosso ammonitico lombardo] è di grande utilità pratica, quando si tratti di distinguere a prima vista [fuori del loro giacimento] un campione di roccia od un petrefatto del Rosso ammonitico di Lombardia da altri dell'Appennino centrale in cui la Mica manca del tutto ». Ora trovo che questa osservazione vale anche, in certi casi (quando si abbia quasi assoluta identità degli altri caratteri), per distinguere il Domeriano di queste due regioni.

([1]) BONARELLI G., *Contrib. alla conosc. del giura-l. lomb.* (Atti R. Acc. d. Sc. di Torino, vol. XXX, 1894, pag. 12 dell'estratto).

Il MENEGHINI (*Monogr. d. foss. appart. a. Calc. roug. amm. de la Lomb. et de l'App. Centr.* [STOPPANI, Paléont. lomb., IV. part., 1867-81], pag. 220) riferendosi a quanto in proposito aveva già pubblicato il CANAVARI (Proc.Verb. Soc. Tosc. Sc. Nat., adun. 9 Maggio 1880, pag. 60-61) e recentemente il DERVIEUX (Mem. Pontif. Acc. nuovi Linc., vol. XI, 1896) ànno contribuito con importanti iconografie alla conoscenza microscopica delle roccie supraliasiche italiane. Ma le loro osservazioni sono semplicemente paleontologiche, cosicchè uno studio petrografico di dette roccie rimane ancora a farsi, ed io spero di potermene occupare se non mi verrà meno la gentile collaborazione del sig. Dott. CAPEDER al quale rendo ora pubbliche grazie per avermi già favorito il suo valido aiuto.

VI. Aggiungerò ora alcune parole intorno alla possibile condizione chimica primitiva dei materiali ferrici che ò già indicato più o meno diffusi, allo stato di sesquiossidi, nelle roccie sedimentarie del nostro Domeriano. Sembrami essere assai utile indizio, a questo proposito, la presenza di una notevole quantità di Pirite nel « Medolo scuro domeriano » dei dintorni del Lago d'Iseo, laddove codesta roccia (come alle cave di Montecolo, ecc.) non sembra aver subìto la benchè minima traccia d'una qualsiasi incipiente alterazione dei materiali che la costituiscono: i fossili (Ammonidee in prevalenza) vi si conservano piritizzati e la roccia contiene, macro- e microscopici, numerosissimi cristallini di Pirite. Invece, laddove il Medolo scorgesi ad evidenza alterato nei principî essenziali onde risulta composto, ivi la roccia assume un colore giallastro-chiaro, ivi i fossili si trovano costituiti da limonite e nella massa della roccia si vede abbondare questo sesquidrossido ferrico; ma non è raro il caso che questo ci accusi la sua origine, per epigenesi, dalla Pirite, presentandosi qua e là in forma ben distinta di cristallini cubici pseudomorfi, spesso anche modificati agli spigoli ed ai vertici per le combinazioni *a*) [100 + 110], *b*) [100 + 111].

Ora, non è raro il caso che dal Domeriano della Lombardia occidentale, come da tutti gli altri depositi domeriani d'Italia, ci provengano fossili limonitizzati. Così in un campione di roccia del Domeriano di Viggiù aderiscono due esemplari di *Hildoceras* gr. *cornacaldense* (TAUSCH) nei quali i giri minori della spira, allo stato di modelli interni, sono formati da Limonite.

Torino, Marzo 1900.

REVISIONE GENERALE DEI BRIOZOI FOSSILI ITALIANI.

Nota del socio ANTONIO NEVIANI

I.

IDMONEE

Il genere *Idmonea* venne istituito nel 1821 da LAMOUROUX (Gener. polypar. p. 80, t. 79, f. 13-15), per pochi frammenti trovati « in un banco molto duro di calcare giurassico a polipai, presso Caen » caratterizzati da rami triangolari, un poco più grossi nel mezzo, che larghi, con una superficie posteriore (inferiore) libera da zoeci, e due superfici anteriori, concorrenti a formare una carena mediana; su di esse i zoeci tubulari, presso a poco tutti della stessa lunghezza, sono disposti a cinque o sei in file trasverse e parallele fra loro; l'estremità dei tubuli è ricurva all'infuori, quasi ad angolo retto con la superficie del zoario, e termina con un orifizio a bordo alquanto ingrossato.

Dal 1821 ad oggi, il genere *Idmonea* ha subìto varia fortuna. Alcuni autori, come ad es. lo SMITT (Krit. Skand. H. Bry., 1866), lo considerano come sottogenere di *Tubulipora;* recentemente l'HARMER (1898) propone senz'altro l'abolizione di *Idmonea,* per inscrivere le specie ad essa aggregate al gen. *Tubulipora,* fondato dal LAMARCK nel 1816 (Hist. nat. an. s. vet. ed. 1ª, t. II, p. 161); le ragioni addotte da questi autori, sono certamente eccellenti, ma sono d'avviso che gli specialisti, si adatteranno con difficoltà a questo modo di vedere, perchè il genere *Tubulipora* è di già molto vasto, e aggregandovi anche *Idmonea,* occorrerebbe poi farne una sezione o sottogenere, come già fece lo SMITT.

Uno spoglio, che in questi ultimi tempi sono andato facendo su di un buon numero di opere, mi ha dato per risultato che oltre 150 sono le specie viventi e fossili che vennero attribuite

ad *Idmonea*. Quando mi sarò persuaso di aver completato l'elenco, pubblicherò un Indice generale di esse *Idmonee;* ed allora mi fermerò di più sulla storia di questo interessante gruppo di briozoari; ora, quasi come nota preliminare, offro agli studiosi l'elenco delle sole specie fossili rinvenute in Italia, appartenenti queste solamente ai terreni terziari e posterziari, in quanto che, come è noto, i nostri terreni secondari ed i paleozoici, non sono ricchi di briozoi come quelli di altri paesi. Tralascio le citazioni di *Idmonee* specificamente indeterminate.

Con questa monografia poi, dò principio ad una serie di lavori nei quali intendo riassumere quanto si conosce in Italia relativamente a questi organismi fossili.

1. Idmonea affinis Raynevald. 1854.

De Rayn., V. Heck, Ponzi; Catal. foss. M. Mario (1854), pag. 20 (estr.). — Conti Aug.; M. Mario e i suoi foss. (1864), pag. 36.

Dalle formazioni *siciliane* di Monte Mario.

Questa specie manca nelle collezioni della R. Università di Roma. Secondo gli autori sarebbe affine alla *I. coronopus* M. Edw.; ma dalla descrizione non solo non è possibile rendersi conto di quale specie intendasi parlare, ma sembra che non si debba neppure ascrivere a questo genere.

2. Idm. atlantica Forbes. 1849.

Seguenza; Form. terz. Reggio (1879), pag. 297, n.° 893; pag. 330, n.° 391. — De Stefani; Jejo Montalto (1884), pag. 208, 230. — Neviani; 1ª Contrib. br. foss. (1891), pag. 136. — Nev.; Br. neoz. I (1895), pag. 120. — Nev.; Br. Farnesina (1895), pag. 130. — Nev.; Br. neoz. III (1896), pag. 124. — Nev.; Br. neoz. V (1898), pag. 106. — Nev.; Br. neoz. VI (1900), pag. 68.

Rara nell'*astiano* di Gallina e Vallanidi, e nel *siciliano* di Villa S. Giovanni (Seg.); idem *postpliocene* (De Stef.). Frequente nel *quaternario* di Livorno; nel *postpliocene* di S. Maria di Catanzaro; nel *plioc. sup.* (*siciliano*) della Farnesina; nel *piacenziano* di Bordighera; nel *postplioc.* del Vallone Scoppo, Messina (Nev.).

A questa specie va riferita *Idm. coronopus* DEFR., e secondo alcuni anche *Idm. gracillima* RSS.; ma quest'ultima è dimostrato essere sinonimo di *Idm. concava* RSS., che, almeno sembra, non è da unirsi ad *Idm. atlantica* FORB.

Molto comune nei mari odierni, può ritenersi cosmopolita; fossile è alquanto più rara; si è osservata dall'eocene superiore od oligocene.

3. Idm. bacillaris SEGUENZA. 1879.

SEGUENZA; Form. terz. Reggio (1879), pag. 297, n.° 896, tav. XVII, fig. 8, 8*a*. — DE STEFANI; Jejo Montalto (1884), pag. 212.

Rarissima nell'*astiano* di Gallina (SEG.); idem *postplioc.* (DE STEF.).

Potrebbe darsi che questa specie si debba includere in qualche altra, potendo l'esemplare essere logoro, come appare dalla figura.

4. Idm. cancellata GOLDFUSS (Retepora). 1826.

SEGUENZA; Form. terz. Reggio (1879), pag. 85, n.° 178. — NEVIANI; Br. Sardegna (1897), pag. 594 (*Crisina*).

Rarissima nell'*elveziano* di Benestare (SEG.); rara nelle arenarie *mioceniche* di Fontanazzo (NEV.).

A questa specie si deve unire *Idm. multipunctata* GIOLI del *miocene* di Pianosa. La sp. riscontrata nel *cretaceo superiore*, si estende a tutto il *miocene*. Da parecchi autori moderni si ascrive al gen. *Crisina* D'ORB.

5. Idm. carinata ROEMER. 1841.

SEGUENZA; Form. terz. Reggio (1879), pag. 132, n.° 494. — GOTTARDI; Br. Mont. Maggiore (1885), pag. 299. — NEVIANI; Br. eoc. Mosciano (1895), pag. 123. — SACCO; Appenn. Sett. III (1895), pag. 204. — NEV.; Brioz. neoz. I (1895), pag. 123.

Dal *postpliocene* di Caraffa (NEV.); rarissima nel *tortoniano* di Benestare (SEG.); rara nell' *eocene* di Mosciano (NEV., SAC.) e nell'*eocene sup.* di Montecchio Maggiore (GOTT.).

Unisco a questa specie, sull'esempio di PERGENS e MEUNIER, la *Idm. lineata* HAG. e la *pseudodisticha* HAG. Non nascondo che i rapporti fra queste tre specie, e in modo particolare della *pseudodisticha* HAG. con altre specie, non sono facili a distinguersi, e nella letteratura relativa trovasi la massima confusione.

6. Idm. compressa REUSS. 1847.

GOTTARDI; Br. Mont. Maggiore (1885), pag. 299. — GIOLI; Br. Pianosa (1889), pag. 255.

Rarissima nel *miocene* di Pianosa (GIOLI); frequente nell'*eocene* di Montecchio Maggiore (GOTT.).

Trovata dal REUSS nel calcare di Leitha di Eisenstadt in Ungheria (Foss. pol. Wien. tert., pag. 46, t. VI, f. 32), non fu in seguito indicata, oltre ai sopra citati autori, che dal MANZONI; secondo il quale essa ricorda la *Crisina ramosa* D'ORB, e la *Reticulipora cultrata* D'ORB. Per me la ritengo specie dubbia.

7. Idm. concava REUSS. 1868.

REUSS; Anth. Bryoz. Crosara (1868), pag. 282, 291, tav. XXXV, fig. 3-4. — SEGUENZA; Form. terz. Reggio (1879), pag. 85, n.° 179; pag. 209, n.° 256; pag. 297, n.° 894; pag. 330, n.° 395; pag. 371, n.° 559. — DE STEFANI; Jejo Montalto (1884), pag. 123, 208. — GOTTARDI; Br. Mont. Maggiore (1885), pag. 299. — NEVIANI; 3ª Contr. geol. Cat. (1889), pag. 141, 152. — NEV.; Farnesina (1895), pag. 131. — WATERS; North It. Bry. II (1892), pag. 156.

Comune nel *saariano*, zona sup. di Bovetto (SEG.); rarissima nel *siciliano* di Monasterace (SEG.); idem *plioc. sup.* (NEV.); rarissima nel *siciliano* della Farnesina (NEV.); rara nell'*astiano* di Gallina e Vallanidi (SEG.); idem *postpliocene* (DE STEF.); rara nel *zancleano* di Terreti, Testa del Prato, Gerace (SEG.); rara nel *zancleano* di Stilo (SEG.); idem *tortoniano* (DE STEF.); idem *astiano litt.* (NEV.); comunissima nell'*elveziano* di Benestare (SEG.); molto frequente nell'*eocene sup.* di Montecchio Maggiore (RSS., GOTT., WAT.); idem di Crosara (RSS., WAT.); idem di Val di Lonte, Brendola, Ferrara di M. Baldo, Malo (WAT.).

Specie comune alla quale va indubbiamente unita la *Idm. gracillima* RSS., che alcuni autori uniscono ad *Idm. atlantica*

FORB.; come *Idm. concava* RSS. è nota vivente nel Golfo di Napoli (WATERS, 1879).

8. Idm. conferta SEGUENZA. 1879.

SEGUENZA; Form. terz. Reggio (1879), pag. 209, n.° 250, tav. XV, fig. 17, *a*, *b*, *c*.

Rara nel *zancleano* di Terreti e Testa del Prato (SEG.).

9. Idm. coronopus DEFRANCE. 1815-30.

DE RAYN., HECK et PONZI; Cat. foss. M. Mario (1854), pag. 14, 20.

Dalle formazioni *siciliane* di M. Mario.

È questa la specie che gli autori descrissero col nome di *Idm. affinis* RAYN.

10. Idm. crassa SEGUENZA. 1879.

SEGUENZA; Form. terz. Reggio (1879), pag. 208, n.° 250, tav. XV, fig. 16, *a*.

Rarissima nel *zancleano* di Testa del Prato (SEG.).

A questa specie, la quale per altro ha molte affinità con *Idm. carinata* ROEM., debbo cambiar nome perchè esiste già una *Idm. crassa* D'ORB. (1847) e denomino *Idm. Seguenzai* n. n.

11. Idm. cristata GIOLI. 1889.

GIOLI; Br. neog. Pianosa (1889), pag. 255, tav. XIV, fig. 3, a, b. — NEVIANI; Br. Farnesina (1895), pag. 131.

Un solo esemplare nel *pliocene* di Pianosa (GIOLI); un solo esemplare nel *siciliano* della Farnesina (NEV.).

Può darsi che si tratti di una parte di colonia appartenente ad una delle specie altrimenti denominate, e rigonfia per la presenza di un ovicello; nel qual caso il fatto sarebbe molto interessante, perchè è raro che gli ovicelli si sviluppino all'estremità dei rami liberi; essendo indubbiamente tali gli esemplari di Pianosa e della Farnesina.

12. Idm. dichotoma De Stefani. 1884.

De Stefani; Jejo Montalto (1884), pag. 142, fig. 5 nel testo.

Dal *tortoniano* di Vena di Mezzo presso Monteleone Calabro (De Stef.).

Ho esaminato l'originale del prof. De Stefani, e mi sono convinto che questa specie deve radiarsi dal genere *Idmonea;* si tratta senza dubbio di una piccola colonia di *Stomatopora repens* S. Wood, sulla quale sono abbastanza distinti i tubuli lungo il loro percorso, però in modo alquanto più confuso di quello indicato dal De Stefani, ma sporgenti, e ciò vedesi anche ad occhio nudo, da un cenecio che riunisce i tubuli; cenecio che si sviluppa su di una larga base, che manca completamente nella figura. Noto inoltre che nel cartellino, questa specie era indicata come *Idm. insidens, var. dichotoma.* [1].

13. Idm. disticha Goldfuss sp. 1826.

Seguenza; Form. terz. Reggio (1879), pag. 133, n.° 495. — Gioli; Br. neog. Pianosa (1889), pag. 254. — Namias; Br. plioc. Mod. Piac. (1891), pag. 478. — De Angelis; Pal. valle Aniene (1897), pag. 304.

Dal *pliocene* di Pianosa (Gioli); idem dei colli modenesi (Nam.); rarissima nel *tortoniano* di Benestare (Seg.); dal *miocene* dei dintorni di Mandela (De Ang.).

A questa specie non va ascritta la *Idm. disticha* del miocene di Fontanazzo (Nev. e De Ang.; Corall. e Bri. neog. di Sardegna (1897), pag. 594) che va invece riferita a *Idm. pseudodisticha* Goldf. o *Idm. carinata* Roem.

14. Idm. fenestrata Busk. 1859.

Seguenza; Form. terz. Reggio (1879), pag. 132, n.° 496. — Namias; Br. Mod. e Piac. (1891), pag. 479. — Neviani; Br. neoz. I (1895), pag. 117. — Nev.; Br. Sardegna (1897), pag. 595.

[1] Debbo l'esame di questa specie, e dell'intiera collezione dei briozoi di Calabria, raccolti dal prof. De Stefani, e conservati nel museo geologico di Pisa, alla gentile condiscendenza del prof. M. Canavari, col consenso del prof. De Stefani; ai due illustri professori ed amici i miei più doverosi ringraziamenti.

Dal *pliocene* di Castellarquato (Burrone del monte di Bertoldo — strati sabbiosi), Colline modenesi (NAM.); un esemplare dubbio dal *plioc. sup.* di Cannitello (NEV.); rarissimo nel *tortoniano* di Benestare (SEG.); una grande colonia dal *miocene* di Fontanazzo (NEV.).

Specie vivente nell'Atlantico settentrionale e boreale; fossile dal miocene.

15. Idm. gracilis MENEGHINI. 1844.

SEGUENZA; Form. terz. Reggio (1879), pag. 209, n.° 254.

Comune nel *zancleano* di Terreti e Testa del Prato (SEG.).

Questa specie non venne mai figurata, ed io la ritengo assai dubbia; forse trattasi di una varietà della *Idm. atlantica* FORB. o sp. affine. Il SEGUENZA, l'unico che abbia citato questa sp. come fossile, distingue due varietà: *teretiuscola* ed *exilis*.

16. Idm. gracillima REUSS. 1869.

REUSS; Bry. Crosara (1868), pag. 282, 291, tav. XXXV, fig. 1, *a*, *b*, 2. — GOTTARDI; Br. Mont. Maggiore (1885), pag. 299.

Molto frequente nell'*eocene sup.* di Val di Lonte (RSS.); idem di Montecchio Maggiore (RSS., GOTT.).

Di questa specie, che viene giustamente aggregata ad *Idm. concava* RSS., ho veduto esemplari provenienti dagli strati a *Clavulina Szaboi* di Priabona nel Vicentino, segnati col num. 124, e conservati in una collezione fatta da HANTKEN e regalata al museo geologico della R. Università di Bologna.

Questa *Idmonea* non va confusa con la *Idm. gracillima* BUSK (Br. Mar. Cat. (1875), pag. 14).

17. Idm. insidens MANZONI. 1875.

MANZONI; Castrocaro (1875), pag. 42, tav. VII, fig. 78, 78. — WATERS; Remarcks recent geol. Ital. (1877), pag. 16 (estr.). — SCARABELLI; Mon. prov. Forlì (1880), pag. 97. — DE STEFANI; Jejo Montalto (1884), pag. 216.

Pliocene ant. di Castrocaro (MANZ., SCAR.); *plioc.* di Prumo, presso Nasiti in Calabria (WAT.), idem, *postpliocene* (DE STEF.).

Oltre alle sopra riportate citazioni, non conosco altra che quella del VINE (Report fossil. Polyzoa. 1884, pag. 116); giudico trattarsi semplicemente di giovani colonie reptanti di *Idmonea serpens* LINN.

18. Idm. irregularis MENEGHINI. 1844.

SEGUENZA; Form. terz. Reggio (1879), pag. 209, n.° 252; pag. 297, n.° 897; pag. 330, n.° 393; pag. 371, n.° 557. — NAMIAS; Br. Mod. e Piac. (1891), pag. 480. — NEVIANI; 3ª contr. geol. Cat. (1889), pag. 152. — NEV.; Br. foss. Farnesina (1895), pag. 131. — NEV.; Br. neoz. V (1898), pag. 106.

Non comune nelle sabbie *siciliane* della Farnesina (NEV.); rara nel *saariano, zona inf.*, di Reggio, e *zona sup.* di Bovetto (SEG.); pochi frammenti nel *piacenziano* del Rio Torsero (NEV.); rarissima nel *siciliano* di Monasterace (SEG.); idem. *astiano litt.* (NEV.); rarissima nell'*astiano* di Gallina; rarissima nel *zancleano* di Testa del Prato (SEG.).

Oltre ai zoeci seriati, come in *Idmonea* tipica, si trovano altri zoeci irregolarmente sparsi, talchè alcuni autori l'ascrissero al gen. *Filisparsa*, non solo, ma anche a *Fil. Pourtalesii* SMITT.

Il WATERS (Foss. cycl. bry. fr. Australia, 1884, pag. 680) osserva come in questa specie l'ovicello si trovi sulla faccia dorsale, e perciò essa abbia grandi affinità con il gen. *Hornera*, al quale forse si dovrebbe ascrivere.

19. Idm. lineata HAGENOW. 1851.

SEGUENZA; Form. terz. Reggio (1879), pag. 209, n.° 253. — GOTTARDI; Br. Mont. Maggiore (1885), pag. 299.

Rarissima nel *zancleano* di Testa del Prato (SEG.); rara nell'*eocene sup.* di Montecchio Maggiore (GOTT.).

Questa specie istituita dall'HAGENOW (Maastricht, 1851, pag. 33, t. II, f. 13) venne citata solo dal MANZONI (Br. mioc. Au. Ungh., 1877, pag. 5), oltre ai due sopra riportati autori; essa va ascritta ad *Idm. carinata* ROEM.

20. Idm. Meneghinii HELLER. 1867.

SEGUENZA; Form. terz. Reggio (1879), pag. 330, n.° 394. — DE STEFANI; Jejo Montalto (1884), pag. 230.

Comune nelle formazioni *siciliane* di Villa S. Giovanni (SEG.); idem *postpl.* (DE STEF.).

È forse questa la sola citazione fatta di questa specie, come fossile.

21. Idm. Milneana D'ORBIGNY. 1839.

NEVIANI; Brioz. neoz. III (1896), pag. 124. — NEV.; Br. neoz. V (1898), pag. 108. — NEV.; Br. Anzio, Nettuno (1898), pag. 230. — NEV.; Br. neoz. VI (1900), pag. 68.

Dal *postpliocene* del sottosuolo di Livorno (NEV.); rarissima nel macco d'Anzio; nel *postplioc.* del Vallone Scoppo, Messina (NEV.).

A questa specie del D'ORBIGNY, va unita la *Idm. Targionii* NEV., e la *Idm. notomala* BUSK.

22. Idm. multipunctata GIOLI. 1889.

GIOLI; Br. neog. Pianosa (1889), pag. 255; tav. XIV, fig. 2, a, b.

Due soli esemplari dal *miocene* di Pianosa (GIOLI).

Senza dubbio alcuno questa specie va riferita alla *Idm.* (*Crisina*) *cancellata* GOLDF.

23. Idm. notomala BUSK. 1875.

SEGUENZA; Form. terz. Reggio (1879), pag. 330, n.° 392; pag. 371, n.° 556. — DE STEFANI; Jejo Montalto (1884), pag. 230.

Rara nel *saariano, zona inf.*, di Reggio (SEG.); rara nel *siciliano* di Villa S. Giovanni (SEG.); idem *postpliocene* (DE STEF.).

Secondo il WATERS (Br. cycl. Austr. 1884, pag. 684) questa specie va riportata ad *Idm. milneana* D'ORB.

24. Idm. pertusa Reuss. 1847.

Seguenza; Form. terz. Reggio (1879), pag. 85, n.° 177; pag. 132, n.° 497; pag. 296, n.° 892. — De Stefani; Jejo Montalto (1884), pag. 212. — Gioli; Br. neoz. Pianosa (1889), pag. 254.

Rara nell'*astiano* di Gallina (Seg.); idem *postpliocene* (De Stef.); rara nel *tortoniano* di Benestare (Seg.); comune nell'*elveziano* di Ambuti e Benestare (Seg.); rara nel *miocene* di Pianosa (Gioli).

Fossile solamente nel miocene e nel pliocene.

25. Idm. producta Seguenza. 1879.

Seguenza; Form. terz. Reggio (1879), pag. 209, n.° 251, tav. XV. fig. 18, *a*, *b*, *c*. — Neviani; 1ª contr. geol. Cat. (1887), pag. 181.

Dalle sabbie *quaternarie* degli altipiani del Monteleonese (Nev.); comune nel *zancleano* di Terreti, Testa del Prato e Gerace (Seg.).

Forse è una varietà della *Idm. conferta* Seg., con la quale, come già lo riconobbe l'Aut. stesso, ha le massime affinità.

26. Idm. pseudodisticha Hagenow. 1851.

Neviani; 1ª contr. Br. foss. it. (1891), pag. 137, tav. IV, fig. 19. — Nev.; Br. neoz. III (1896), pag. 124.

Dalle argille *postplioceniche* del sottosuolo di Livorno (Nev.).

A questa specie, che va unita ad *Idm. carinata* Roem., deve ascriversi anche *Idm. disticha* del miocene di Sardegna (Nev.).

27. Idm. reticulata Reuss. 1868.

Reuss; Anth. Bry. Crosara (1868), pag. 281, tav. XXXIV, fig. 13. — Gottardi; Br. Mont. Maggiore (1885), pag. 299. — Waters; North It. Bry. (1892), pag. 156, tav. III, fig. 10.

Dall'*eocene superiore* di Val di Lonte (Rss., Wat.), di Montecchio Maggiore (Gott., Wat.), di Brendola, Ferrara di Monte Baldo e Malo (Wat.).

Specie analoga alla *Idm. hybrida* D'ARCH. ed alla *Crisina triangularis* D'ORB.; apparterrebbe poi al gen. *Crisidmonea* di MARSSON.

28. Idm. serpens LINNEO sp. 1758.

MANZONI; 4ª contrib. (1870), pag. 349, tav. VI, fig. 32. — MNZ.; Castrocaro (1875), pag. 42, tav. VI, fig. 78. — SCARABELLI; Mon. statist. prov. di Forlì (1880), pag. 97. — COPPI; Pal. mod. (1881), pag. 124, n.° 1344. — DE STEFANI; Jejo Montalto (1884), pag. 220. — NAMIAS; Br. Mod. e Piac. (1891), pag. 479. — NEVIANI; 2ª contr. (1893), pag. 133. — NEV.; Br. neoz. I (1895), pag. 117, 123. — NEV.; Br. Farnesina (1895), pag. 131. — NEV.; Br. neoz. II (1895), pag. 232. — NEV.; Br. Spilinga (1896), pag. 54, fig. 32 nel testo. — NEV.; Br. neoz. III (1896), pag. 113. — NEV.; Br. neoz. V (1898), pag. 102, 108. — NEV.; Br. Anzio Nettuno (1898), pag. 230. — NEV.; Br. neoz. VI (1900), pag. 62.

Dal *postpliocene* delle Carrubbare (DE STEF.); dal *plioc. sup.* e *postpliocene* di Cannitello, Caraffa, Presinaci, Spilinga e S. Onofrio (NEV.); idem della Farnesina e Nettuno (NEV.); del *piacenziano* di Bordighera (NEV.); rarissima nel *tortoniano* di M. Gibio; frequente nel *tabiano* (*plioc. inf.*) della Tagliata e nel *piacentino* della Fossetta e Guana (COPPI); frequente a Ficarazzi (Sicilia) Pezzo e Cannitello, presso Reggio (MNZ., NEV.); rarissimo nel *pliocene antico* di Castrocaro (MNZ., SCARAB., NEV.); nel *pliocene* di Castellarquato (Riorzo, Burrone di monte Bertoldo). Strati sabbiosi (NAM.)

A questa specie si riferisce *Idm. insidens* MNZ., che ne diversifica soltanto per essere adnata e non eretta. Su questa distinzione altri ascrivono la specie al gen. *Tubulipora;* il D'ORB. la riporta a *Reptotubigera.*

Idm. serpens essendo comunissima si trova citata da moltissimi autori, e con i nomi più differenti; recentemente l'HARMER (Develop. Tubulipora, 1898, p. 90) la unisce a *Tubulipora liliacea* PAL.

Gli ovicelli che normalmente si sviluppano presso le biforcazioni dei rami, interessando colla frontale un numero più o meno grande di zoeci, ed aventi forma subtriangolare, allargati in alto e ristretti in basso; si presentano alle volte anche lungo il percorso dei rami, sempre sulle facce anteriori, ma assumendo in questo caso uno sviluppo assai minore.

29. Idm. spica SEGUENZA. 1879.

SEGUENZA; Form. terz. Reggio (1879), pag. 132, n.° 493, tav. XII, fig. 28, 28*a*.

Rarissima nel *tortoniano* di Benestare (SEG.).

L'aut. dichiara essere molto affine alla *Idm. lineata* HAG.; non venne mai citata da altri.

30. Idm. Targionii NEVIANI. 1891.

NEVIANI; 1ª contr. Br. foss. ital. (1891), pag. 139, tav. IV, fig. 20.

Dalle argille *postplioceniche* del sottosuolo di Livorno (NEV.).

Già nel 1896 (Br. neoz. III, pag. 124) corressi questa mia determinazione, riportando la specie di Livorno alla *Idm. Milneana* D'ORB.

31. Idm. trapezoides D'ARCHIAC. 1846.

OPPENHEIM; D. alt. d. Colli Berici (1896), pag. 41.

Dalla fauna *eocenica* di Zovencedo (OPPH.).

32. Idm. triforis HELLER. 1867.

WATERS; Rem. rec. geol. Italy (1877), pag. 16 (estr.). — SEGUENZA; Form. terz. Reggio (1879), pag. 209, n.° 255; pag. 297, n.° 895; pag. 371, n.° 558. — DE STEFANI; Jejo Montalto (1884), pag. 123, 208, 216. — NEVIANI; 3ª contr. geol. Catanzaro (1889), pag. 141.

Rara nel *saariano, zona inf.* di Reggio (SEG.); comune nel *saariano, zona sup.* di Bovetto (SEG.); rarissima nell'*astiano* di Gallina e Vallanidi (SEG.); idem *postpliocene* (DE STEF.); rarissima nel *zancleano* di Terreti e Stilo (SEG.); idem *tortoniano* (DE STEF.); idem *astiano litt.* (NEV.); dal *pliocene* di Prumo presso Nasiti (WAT.); idem *postpliocene* (DE STEF.).

Specie molto affine alla *Idm. gracilis* MNGH. ed anche alla *Idm. Meneghinii* HELLER. Fu citata fossile solamente dai sopra-riferiti autori.

33. Idm. vibicata MANZONI. 1877.

NEVIANI; 1ª contr. br. foss. (1891), pag. 137. — NEV.; Br. Farnesina (1895), pag. 131. — NEV.; Br. Spilinga (1896), pag. 55. — NEV.; Br. neoz. III (1896), pag. 124.

Dalle formazioni *postplioceniche* di Livorno e di Spilinga; da quelle *siciliane* della Valle dell'Inferno e Farnesina (NEV.).

Ad *Idm. vibicata* MNZ. alcuni autori uniscono *Tervia solida* JULLIEN; altri l'associano ad *Idm. serpens* LINN. con la quale ha grande affinità.

34. Tubulipora seriatopora SEGUENZA. 1879.

SEGUENZA; Form. terz. Reggio (1879), pag. 211, n.° 277, tav. XV, fig. 23. — DE STEFANI; Jejo Montalto (1884), pag. 191.

Rara nel *zancleano* di Terreti, Testa del Prato e Piani della Melia (SEG.); idem *pliocene* (DE STEF.).

La *Tubulipora seriatopora* SEG. è evidentemente una *Idmonea* reptante; e siccome esiste già una *Idm.* (*Hornera*, *Filisparsa*) *seriatopora* REUSS (MNZ., Br. Mioc. Au. Ungh. (1877), pag. 6), così conviene cambiare nome alla specie del SEGUENZA, e propongo che venga distinta colla denominazione di *Idm. brutia* NEV. n. n.

35. Tubulipora serpens LINNEO sp. 1758.

SEGUENZA; Form. terz. Reggio (1879), pag. 211, n.° 275; pag. 330, n.° 400; pag. 372, n.° 572. — DE STEFANI; Jejo Montalto (1884), pag. 228, 230.

Rara nel *saariano, zona infer.* di Reggio (SEG.); comune nel *saariano, zona sup.* di Bovetto e Musala (SEG.); idem, *postpliocene* (DE STEF.); rara nel *siciliano* di Villa S. Giovanni (SEG.); idem, *postpliocene* (DE STEF.); rara nel *zancleano* di Terreti e Testa del Prato (SEG.).

Abbiamo precedentemente detto che il SEGUENZA ascrisse a *Tubulipora* le *Idmonee* reptanti, quindi questa va riunita ad *Idm. serpens* LINN.

Riassumendo le precitate indicazioni; le *Idmonee* fossili italiane vengono cronologicamente e topograficamente distribuite come nel seguente specchietto; notando come le 24 specie, ivi

Num. d'ordine	SPECIE E VARIETÀ	Eocene superiore		Miocene					Pliocene inf. e med.						Pliocene superiore		Post pliocene		Viventi
		Veneto	Mosciano	Sardegna	Pianosa	Calabria	Mandela	Modenese	Calabria	Pianosa	Anzio	Castrocaro	Modena	Liguria	Calabria	Farnesina	Calabria	Livorno	
1	*I. atlantica* FORB. (*I. coronopus* DEFR.)	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	+	+	+	+	+	+
2	*I. bacillaris* SEG.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
3	*I. brutia* NEV. n. n. (*Tub. seriatopora* SEG.)	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
4	*I. cancellata* GOLDF. (*Idm. multipunctata* GIOLI)	. .	. .	+	+	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
5	*I. carinata* ROEM. (*Idm. pseudodisticha* HAG.)	+	+	+	. .	+	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	+	+	?
6	*I. compressa* REUSS.	+	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
7	*I. concava* REUSS (*Idm. gracillima* RSS.)	+	. .	. .	. .	+	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	+	+	+	. .	+
8	*I. conferta* SEG.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
9	*I. cristata* GIOLI	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .
10	*I. disticha* GOLDF.	. .	. .	. .	. .	+	+	. .	. .	+	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .
11	*I. fenestrata* BK.	. .	. .	+	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	+	. .	+	. .	. .	. .	. .
12	*I. gracilis* MGH. e var. *teretiuscola* ed *exilis* SEG.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	+
13	*I. irregularis* MGH.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	+	+	+	+	. .	+
14	*I. Meneghinii* HELL.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .	+
15	*I. Milneana* D'ORB. (*I. Targionii* NEV.; *I. notomala* BK.)	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .	+	. .	+	+	+
16	*I. pertusa* REUSS.	. .	. .	. .	+	+	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
17	*I. producta* SEG.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	+	. .	. .
18	*I. reticulata* REUSS.	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
19	*I. Seguenzai* NEV. n. n. (*Idm. crassa* SEG.)	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
20	*I. serpens* LINN. (*Tubulipora serpens* L.; *Idm. insidens* MANZ.)	. .	. .	. .	. .	. .	. .	+	+	. .	. .	+	+	+	+	+	+	. .	+
21	*I. spica* SEG.	. .	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
22	*I. trapezoides* D'ARCH.	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
23	*I. triforis* HELL.	. .	. .	. .	. .	+	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	+	. .	+
24	*I. vibicata* MANZ.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	+	. .	+	. .

segnate, molto probabilmente sarebbero da ridursi in numero, il che si potrebbe fare solo avendo sott'occhio non solamente molto materiale italiano, ma anche di altri paesi, e specialmente potendo esaminare gli esemplari tipici conservati nelle collezioni. Da esso specchio risulta che si conoscono in Italia 5 sp. nell'*eocene superiore*, 10 nel *miocene*, 17 nel *pliocene inf. e medio*, 9 nel *pliocene sup.*, 9 nel *postpliocene;* di esse tutte, 8 sono ancora viventi.

BIBLIOGRAFIA.

Per brevità riporto, in questa bibliografia, solamente le opere ove direttamente vengono citate Idmonee fossili italiane; tralasciando tutte le altre che nel testo sono ricordate, sia per ragioni di sinonimia, sia per citazioni indirette.

Conti Augusto — *Il Monte Mario ed i suoi fossili.* 1864.

Coppi Francesco — *Paleontologia modenese.* 1881.

Crespellani Arsenio — *Nota geologica sui terreni e sui fossili del Savignanese.* 1875.

De Angelis d'Ossat Gioacchino — *Contributo allo studio paleontologico dell'alta valle dell'Aniene.* 1897.

De Raynevald, V. Hecke et Ponzi — *Catalogue des fossiles du Monte Mario (près Rome).* 1854.

De Stefani Carlo — *Escursione scientifica nella Calabria; Jejo Montalto e Capo Vaticano.* 1884.

Gioli G. — *Briozoi neogenici di Pianosa.* 1889.

Gottardi G. B. — *Briozoi fossili di Montecchio Maggiore.* 1885.

Manzoni Angelo — *I Briozoi del pliocene antico di Castrocaro.* 1875.

— *Briozoi fossili italiani,* 4ª Contribuzione. 1870.

Namias Isacco — *Contributo ai Briozoi pliocenici delle Provincie di Modena e Piacenza.* 1891.

Neviani Antonio — *Contribuzioni alla geologia del Catanzarese.* I, 1887. — Idem, III, 1889.

— *Briozoi neozoici di alcune località d'Italia,* I, II, 1895; III, 1896; V, 1898; VI, 1900.

NEVIANI ANTONIO — *Briozoi fossili della Farnesina e Monte Mario presso Roma.* 1895.

— *Briozoi eocenici del calcare nummulitico di Mosciano presso Firenze.* 1895.

— *Briozoi postpliocenici di Spilinga (Calabria).* 1896.

— *Briozoi delle formazioni plioceniche e postplioceniche di Palo, Anzio e Nettuno.* 1898.

— e DE ANGELIS GIOACCHINO — *Corallarii e Briozoi neogenici di Sardegna.* 1897.

OPPENHEIM PAUL — *Das Alttertiär der Colli Berici, ecc.* 1896.

REUSS A. E. — *Fossilen Anthozoen und Bryozoen der Schichtengruppe von Crosara.* 1868.

SACCO FEDERICO — *L'Appennino settentrionale.* Parte III. *La Toscana.* 1895.

SCARABELLI GIUSEPPE — *Monografia statistica della Provincia di Forlì.* 1880.

SEGUENZA GIUSEPPE — *Le formazioni terziarie nella Provincia di Reggio Calabria.* 1879.

WATERS ARTH. WIL. — *Remarks on the recent geology of Italy.* 1877.

— *North Italian Bryozoa;* part. II, *Cyclostomata.* 1892.

Gabinetto di Storia Naturale del R. Liceo E. Q. Visconti.

Roma, 25 marzo 1900.

OSSERVAZIONI
SUI DENTI INCISIVI DELL'ELEFANTE AFRICANO.

Nota del socio Igino Cocchi

Nel visitare le collezioni più celebri di Europa, ho generalmente notato dei resti di Elefanti principalmente quaternari, in numero più o meno notevole, senza determinazione specifica, con determinazioni dubbiose e anche con determinazioni contradditorie, attribuite dai paleontologi che quei resti esaminarono successivamente. Per non allargarmi troppo, restringo le mie osservazioni ai denti, sui quali sono più comunemente fondate le determinazioni specifiche dei paleontologi.

Parve a me, e sempre pare, che le incertezze e le opposte sentenze nascano dal fatto che dei limiti di variabilità dei denti abbiamo un insufficiente concetto, senza dubbio per la poca quantità di materiali scheletrici che sono a disposizione dei paleontologi e per la loro incompletezza. Le più grandi come le più comuni collezioni mancano di tipi di confronto. La qual cosa mi indusse a pensare che potendo avere sott'occhio un gran materiale tratto dalle due specie viventi, con confronti accurati si dovrebbe venire a conoscere entro quali limiti possano le specie viventi andare soggette a variazioni nella struttura e nella forma dei denti. Mi parve che il trovarmi allora nel Belgio fosse buona circostanza per questo esame. È infatti saputo che nel Belgio affluisce la maggior parte dell'avorio africano per la via del Congo, e a questo se ne unisce anche della specie indiana, avendo il Siam da poco tempo cominciato a spedirvi del proprio. Anche senza l'indiano, il mercato di Anversa è oggi il principal mercato di questo articolo di commercio; e i magazzini del Congo in quella città ne contengono tale una quantità,

che ha sorpassato il mercato di Londra, il quale fino a qualche anno fa si mantenne il primo del mondo. Disgraziatamente però il commercio apprezza le sole zanne. I molari, si dice, non hanno applicazioni industriali, a che pro l'occuparsene? Neppur uno, nessuna raccolta. Gli stessi incisivi d'Ippopotamo, non essendo molto ricercati, costano poco, ond'è che si trovano appena. Le collezioni scientifiche non ne sono più provviste; la maggiore (quella dello Stato indipendente a Terweren) possiede uno scheletro montato, qualche frammento e non più.

Concentrare le osservazioni sulle sole zanne fu dunque necessità. Le osservazioni su queste non potevano riuscire più numerose, nè più istruttive. Imperocchè si stava preparando appunto in que' giorni uno dei quattro incanti d'avorio trimestrali che vi si tengono annualmente.

Grande era il numero dei denti destinati per quell'incanto; il peso complessivo non era ancora accertato, ma si ragguagliava già da 80,000 a 90,000 chilogrammi. Se ne formavano lotti di 2, di 3, o di più zanne; tutte poi venivano accuratamente descritte, classate e catalogate. Era un lavoro nuovo per me e interessantissimo al mio punto di vista prettamente scientifico. Divido così le svariate forme degli incisivi in tre Classi o Categorie; cioè:

I.ª *Incisivi a forme normali.*
II.ª *Incisivi a forme anormali*
III.ª *Incisivi a forme viziate o patologiche.*

Inutile dire che descrivo le forme dell'Elefante africano: della specie indiana non ho osservazioni mie proprie. Moltissime zanne anche di questa negli *stocks* di Londra ho veduto, trovandomi però in circostanze che non mi permisero di darmi a osservazioni di questa natura. Come impressione generale parmi di aver notato che l'africano è più poderosamente armato dell'Elefante indiano.

La prima Classe o Categoria si divide naturalmente in quattro tipi o gruppi.

I.° Gruppo. – Incisivi diritti.

Queste zanne, le più apprezzate dal commercio, si accrescono dirigendosi all'avanti ed all'ingiù rettamente, curvandosi in alto soltanto presso la punta; mostrano un leggero scartamento sui lati, locchè le fa apparire quasi parallele; talvolta la punta è bruscamente piegata all'insù; hanno lunghezza che potrebbe dirsi di accrescimento esagerato rispetto al diametro. Per questo motivo dagli Inglesi vengono chiamati *long grown teeth,* e *Dents droites* dai Francesi. La punta è sottile, bene spesso è compressa ed anche tagliente, forme comprese nella dizione *flat points* degli Inglesi.

II.° Gruppo. – Incisivi arcuati.

Le zanne di questo tipo sono le più comuni: ed è facile le immaginarle supponendo la forma precedente piegata all'insù sul suo asse longitudinale in modo da formare un semicerchio più o meno aperto. La loro inserzione nelle mascelle si direbbe alquanto obliqua, perchè al di fuori della bocca appaiono leggermente inflesse sui lati esterni, per modo che non procedono parallele, ma si discostano fra loro dalla base alla punta. Quest'ultima suol essere di forma conico-acuminata.

II.° Gruppo.– I Incisivi contorti.

Facilmente s'intende questo tipo supponendo di torcere il precedente sul suo asse dall'interno all'esterno spiralmente. Per questa disposizione elicoidale i denti di questo tipo non posano sul piano del loro asse dal quale si discostano sempre più dalla base alla punta. Questa forma contorta è abituale, per quanto sappiamo, nell'Elefante *primigenio* di Siberia; e l'avorio degli incisivi di questo tipo (*twisted teeth*) nella specie africana è giudicato poco favorevolmente dal commercio, forse per la disposizione a spirale delle sue fibre.

IV.° Gruppo. - Incisivi corti a punta conica.

Di forma tozza, curvata all'insù sul piano dell'asse, ma poco arcuata, non contorta; generalmente di mediocre lunghezza rispetto al diametro, ossia con accrescimento proporzionatamente maggiore nel senso trasversale che nel longitudinale; punta conica o poco assottigliata.

Inutile dire che non mancano forme intermedie di collegamento fra i quattro tipi. Inutile pure avvertire che se le quattro forme tipiche si dovessero trovare separate, distanti, in scarso numero di frammenti, sarebbe molto difficile il riunirle sotto il medesimo tipo specifico comune. Invece per questa unica specie vivente in mandre numerose nell'Africa dove, non sono poi tanti secoli, estendeva il suo *habitat* dalle rive del Mediterraneo al Capo e dal Mar Rosso all'Atlantico, non abbiamo fin qui le prove che rappresentino varietà o razze distinte. Ci contenteremo dunque di considerarle, sia pure provvisoriamente, come differenze individuali e proseguiamo.

II.ª Categoria.

Incisivi a forme anormali.

Si riuniscono qui gli individui che hanno zanne disuguali per ineguale accrescimento, oppure per disuguaglianza di forma. Talora si trovano individui ne' quali uno de' due incisivi rimase atrofizzato mentre l'altro acquistò, a spese del compagno, uno straordinario accrescimento, e sono questi in parte gli *oversize* del commercio.

In altri individui prendono invece uno sviluppo regolare con forme diverse, per modo che un incisivo sia diritto e l'altro arcuato, uno contorto e l'altro no, uno più lungo dell'altro.

Se si dovesse cercare la causa dell'atrofia più o meno completa, si giungerebbe a ritrovarla in uno stato congenito dell'organismo, essendo che sappiasi che in non pochi individui di ogni altra specie l'evoluzione dentaria, non procedendo regolarmente in ogni sua fase, dà origine a modificazioni più o meno profonde.

Non possono però essere completamente estranee anche le cause traumatiche; e trattandosi degli Elefanti di cui cui parliamo potrei esporne anco gli esempi; me ne dispenso per brevità, notoria essendo l'azione di cause esterne nell'alterazione o nella modificazione de' tessuti e degli organi.

III.ª Categoria.

Incisivi a forme viziate e patologiche.

Vi sono incisivi che per la forma generale rientrando in taluna delle categorie e dei gruppi precedenti, se ne separano pur non ostante per alcuni caratteri per i quali il commercio li considera come denti *viziosi* e malati (*diseased teeth*). Due sono le forme più note di questi incisivi.

Nella prima l'avorio presenta delle corrosioni sulciformi, quando rettilinee o oblique e quando flessuose, le quali sono talvolta profonde così da penetrare nella cavità dentaria. La causa la ignoro, ma sento dire che la si considera come vera carie che si presenta all'esterno, corrodendo più o meno profondamente l'avorio. Sono questi i veri *diseased seams.*

Nella seconda, l'alterazione è interna e consiste in una o più cavità che si formano nella massa compatta dell'avorio, non completamente vuote, ma con masserelle di materia eburnea alterata, totalmente distaccate dall'avorio sano. Quando si estraggono colla lavorazione, si presentano in forma di dischi, di cilindri, di uova di vario volume, che prendono i nomi bizzarri di *fave,* di *candele,* di *uova,* tutte forme le quali sono comprese nella denominazione di *diseased hollows.* Gli specialisti se ne avvedono allo speciale crepitìo che fanno sentire le masserelle incluse ne' vacui respettivi agitando il dente. Tutta questa categoria dei *diseased teeth* è per gli incanti minutamente presa in esame dente per dente con speciali e ben chiare indicazioni.

Qualunque sia la causa ignorata che dà origine a queste due forme, una terza se ne potrebbe aggiungere alle due, ed è la deformazione prodotta dalla rottura dell'incisivo in parte nella quale può la rottura in qualche modo rimarginare. Se però av-

viene rottura nella prima età presso la mascella, la cavità dentaria si vuota, il cono alveolare si atrofizza, e il dente superstite suol prendere eccezionali proporzioni.

Importante al nostro punto di vista è anche la parte apiciale o punta. In ciascuno de' guppi descritti la punta è varia di forme. Se si prendessero queste come carattere diagnostico, la classificazione non sarebbe più artificiale della precedente, ma di questa meno utile allo scopo che ho in vista. Gli incisivi di qualunque categoria e tipo possono avere punta corta conica, o conica allungata, sottile ed acuminata; possono averla compressa o depressa e anche tagliente, collettivamente comprese nella denominazione *flat points, dents plates;* tutte poi forme che troviamo nelle specie estinte. La punta, qualunque ne sia la forma, generalmente è liscia, l'uso la rende anche consunta specialmente nel primo gruppo; ma spesso è anche provvista di costole longitudinali più o meno rilevate. Questa forma va distinta in commercio col nome di *ribpoints* e di *dents à côtes.*

Portando l'attenzione sui primi quattro tipi principalmente, nasce spontaneo il domandarsi quali forme di molari corrispondono a quelle degli incisivi. Per saperlo con precisione bisognerebbe che si potessero avere accanto al paio d'incisivi di un sufficiente numero di individui i rispettivi molari adulti o almeno altrettali corrispondenti al tipo e alla età di ciascun paio. Finora nessuno ha provveduto a questo. Cadono sì annualmente a mille a mille gli Elefanti in Africa; ma alla raccomandazione di provvedere anche per la scienza in tanta ricchezza di avorio, nel Belgio si obbietta la mancanza di pecunia. Mancanza di danaro nel Belgio! è sorprendente.

Evvi peraltro un mezzo apparentemente non troppo costoso e speditivo per venire in aiuto della Scienza, mentre che d'altra parte si provvede alla grossa finanza. Pochi giovani di buona volontà, colti, istruiti, mandati espressamente nelle regioni dell'avorio, con disegni e descrizioni fatte e con notizie raccolte sui luoghi, potrebbero fare più in un anno che non gioverebbero più navi onerarie cariche di parti scheletriche raccolte e cumulate alla rinfusa, da scaricarsi ad Anversa. In attesa di ciò che farà quel popolo tanto illuminato e dovizioso, ci sia lecita qualche congettura.

Nel primo gruppo il tipo dell'incisivo allungato, diritto, con diametro uniforme, sembra che dovrebbe ripetersi ne' molari, i quali saranno perciò di forma allungata e proporzionalmente ristretta da destra a sinistra. Altrettanto dovrebbe accadere per gli altri gruppi in quegl'individui ne' quali gli incisivi, qualunque ne sia la forma, hanno preso più in lunghezza che in diametro, o poco in entrambi i versi. Ma negli incisivi a grande sviluppo trasverso e addirittura fuor misura (*oversize*) il dicòno dentario in cui il cono alveolare è necessariamente proporzionale al cono esterno, contribuisce ad allargare in misura pari alla propria le mascelle. Nelle quali, per conseguenza, si troveranno impiantati molari proporzionati alla loro ampiezza e robustezza destinata a reggere il peso dei 70 a 80 chilogrammi per zanna e agli sforzi nell'adoperarli che fa l'animale a svellere e ad abbattere gli ostacoli che incontra.

Dunque il supporre che molari di dimensioni, proporzioni e forme corrispondenti agli incisivi armino le mascelle, è congettura che si impone, logico essendo che questi organi con le altre parti della bocca formino un tutto armonico, cosicchè le forme grosse o sottili delle zanne trovino corrispondenti forme dei molari, nè debba supporsi un *oversize*, ad esempio, con molari ristretti.

C' è un passo dalle modificazioni dell'insieme a quelle delle parti, cioè delle lamine dentarie, per grossezza e per numero, come per ampiezza e disposizione delle losanghe; anzi non riesce sempre facile l'escluderle. Pensatamente parlo di molari adulti. In un numero grandissimo di molari di latte (primo e secondo) spettanti a specie estinte, non ho potuto riscontrare differenze apprezzabili. Le differenze si riscontrano negli adulti a tal punto, da indurre i più esperti a riservare il loro giudizio, seppure non sia il caso di pareri discrepanti fra gli osservatori, taluni dei quali non si ristanno dal variare i concetti specifici generalmente ammessi, dove allargandoli, dove restringendoli, o sostituendone degli affatto nuovi ai vecchi. In tutto ciò il principio informatore è il medesimo; avremo l'arbitrario finchè non avremo appreso fino a qual punto la dentizione possa modificarsi in armonia con altre modificazioni dell'organismo dei Proboscidiani.

Datomi cura di sapere se varietà ben definite della specie africana siano conosciute, non ne ho trovato traccia. Solo ulti-

mamente da un libro scritto da taluno de' così detti *domatori* (*Le dressage des animaux*, par P. Hachet-Souplet), edito ultimamente a Parigi, apprendo che gli elefanti più gustati dal pubblico de' circhi sono i *nani*. Un periodico tedesco, organo degli acrobati e dei domatori, è pieno di avvisi che nel tal circo o nel tal altro vi è *l'Elefante più nano del mondo*. Talune di queste maraviglie ingrossano, cessando di essere maraviglie, ma certuni restano nani davvero. Potremo ritenerli come rappresentanti, cotesti nani, di una varietà della specie africana? Non oserei rispondere affermativamente a questa domanda senza sufficienza di dati.

Frattanto può esserci di maggiore aiuto in questa ricerca, fino ad un certo punto, la classificazione commerciale se non con le sue tante distinzioni, con le due principali. Questa fa, dell'avorio fornito dall'Africa, due grandi Classi. La prima è quella dell'*Avorio bianco,* di cui sono sinonimi *White coats*, *Grana d'Egitto*, *Central African ivory*. La seconda è quella dell'*Avorio verde* che ha per sinonimi: *Brown coats, Westcoast african ivory*. È quanto dire che il primo è dell'Africa centrale ed orientale, della occidentale il secondo. Ma nel fatto il primo è fornito dagli Elefanti che abitano le regioni montuose, asciutte ed aride dall'Abissinia (donde il nome di *grana di Egitto*), alle montagne dirupate ed agli altipiani dell'Africa australe. Il secondo invece è tolto agli Elefanti che vivono nelle regioni basse, pantanose, di umido clima da Oceano a Oceano.

L'avorio della prima divisione è bianco all'esterno, biancolatteo all'interno, è tenero e opaco. L'avorio dell'altra divisione è nero-bruno all'esterno, verde all'interno, duro e trasparente.

Cotali differenze hanno preso carattere di stabilità e sono, come si vede, in stretta relazione col clima, ed in conseguenza anche coll'alimentazione, diversa nei due casi. Se dunque il clima temperato e talvolta freddo ha dato origine ai *White coats* e il clima equatoriale ai *Brown coats*, e se questa modificazione non è soltanto nel colore, ma è anche nella struttura, essendo opaco e tenero ne' primi, e trasparente e duro ne' secondi, anche senza cercare se una e quale delle due forme sia la primitiva, non si potrebbe negare che il clima possa avere indotto altre modificazioni nell'organismo, trasmissibili di generazione in ge-

nerazione. In conclusione però siamo sempre a contrasto con la insufficienza delle nostre cognizioni. In forza dunque di questo stesso ragionamento, a me pare prudente consiglio di non toccare a taluna delle specie estinte, le quali nella grande area di diffusione che ebbero, essendosi trovate a vivere in climi abbastanza diversi, possono ripetere quanto accade oggi nell'Elefante africano.

Le altre distinzioni del commercio non sono tali davvero da trovarvi alcun che di diverso dall'individualismo. La stessa cavità dentaria è variabilissima per estensione e capacità in ciascun gruppo, e anzi tanto strettamente individualizzata, che il commercio la vuol misurata dente per dente, locchè non accadrebbe se ci fosse un rapporto costante fra vuoto e pieno per i denti di dimensioni uguali.

Resta dunque, a parer mio, dimostrato che la specie di Elefante dell'Africa riunisce in se tutte le forme di zanna che troviamo nelle varie specie fossili; che non sappiamo quali modificazioni dei molari corrispondano a quelle; che tenuto conto del criterio fondamentale della classificazione dell'avorio, la specie sarebbe rappresentata da due varietà, vivente una nelle regioni elevate di clima temperato, vivente l'altra nelle basse pianure di clima caldo ed umido; che le due varietà sono per ora caratterizzate dalla differenza di colore, di durezza e di struttura dell'avorio degl'incisivi; che qualunque altro carattere diagnostico restando finora sconosciuto, possono indicarsi l'una a denti *bianchi*, l'altra a denti *neri*. Finalmente che può esservi una varietà *nana* della quale sappiamo ancor meno. Giova dunque attendere che i naturalisti del Belgio in primo luogo e delle altre nazioni che hanno ampia sfera d'influenza nell'Africa equatoriale, raccolgano osservazioni, studi e materiali e ci diano le cognizioni tanto desiderate che ancora la Scienza non ha. Dall'opera dei giovani scienziati è più da sperare che da quella dei dilettanti di avventure e di caccia. Costoro, più che da altro sentimento, sembrano mossi dall'amore del guadagno. L'estrarre interi dall'alveolo gli incisivi dell'atterrato gigante della foresta non è lavoro da poco. Più sbrigativo sarebbe lo asportarli con la mascella aderente e per conseguenza co' molari in posto. Il trasporto a spalla d'uomo è caro, ond' è che il più lungo lavoro

alla maggiore spesa sia preferito dal cacciatore che specula sull'apparente esercizio sportivo (1).

Chiudo offrendo alla Società e ai Colleghi alcune copie di un articolo pubblicato poco tempo fa in un autorevole nostro periodico, dal quale potranno ricavare varie notizie che ora trascuro perchè sono estranee al punto di vista della presente nota (2).

(1) Lo *sport* europeo che si da convegno nelle regioni equatoriali dell'Africa per dar prova di precisione di tiro, che è quanto dire uccidendo per uccidere, è il primo fattore della distruzione delle grandi e più belle specie. Curioso contrasto! I molteplici mezzi che si mettono in opera in un'area circoscritta e relativamente ristretta qual'è la Martinica non valsero a sopprimere il tanto temuto Trigonocefalo. La sola carabina aiutata dalle palle esplodenti ha fatto passare in pochi anni nel dominio della Paleontologia la maggiore delle Zebre (*Equus Burchelli*) e la più gentile (*Equus Quagga*); e con queste altre specie sono passate o presto passeranno ad arricchire i cataloghi paleontologici. L'azione delle armi da fuoco è per ogni dove il più efficace mezzo di distruzione di tutte le creature viventi che l'avidità dell'uomo perseguita. Fra le minacciate di prossima estinzione vi è l'Elefante Africano seppure nol salverà con leggi protettrici il commercio bisognoso di conservarsi l'avorio, trovando salvezza la specie nella causa stessa che nello stato delle cose la trascina inesorabilmente a prendere posto fra i suoi congeneri estinti.

(2) *Le Zanne dell'Elefante Africano e il commercio dell'avorio.* Estr. dalla Nuova Antol. 15 Agosto 1899.

FLORA TONGRIANA DI PAVONE D'ALESSANDRIA

Nota del socio prof. PAOLO PEOLA

Chi, partendo da Alessandria, prende lo stradale degli Orti, e, passato il ponte sul Tanaro, segue il corso di questo fiume per pochissimi chilometri, si trova alle falde di una collinetta conica, che a guisa di promontorio si avanza nella pianura alessandrina, e sul pendio sud-est della quale collina si trova il piccolo comune di Pavone d'Alessandria. Per metà circa della sua base la collina è fiancheggiata dalle acque del Tanaro, che l'avrebbero già erosa ed abbattuta, se grossi e duri ammassi calcarei, dati da un banco calcareo pliocenico che viene quivi ad affiorare, non la difendessero, rompendo ed attenuando l'urto della corrente. Ciò non impedì che alcuni lievi scoscendimenti si siano verificati, e si siano formati dirupi, i quali, facendo nella collina una sezione naturale, hanno messa in evidenza la sua costituzione geologica.

Della geologia di Pavone d'Alessandria il primo ad occuparsi fu il Sacco nel suo studio sul « *Bacino terziario e quaternario del Piemonte* » (1890), ma prima di lui pare avesse percorso tali località il Sismonda Angelo, come si deduce dalla sua memoria « *Osservazioni geologiche sui terreni delle formazioni terziaria e cretacea del Piemonte* »; ma mentre egli parla dei terreni subapennini di S. Salvatore, Pecetto, Valle S. Bartolomeo, Pavone e Rivarone, e del cretaceo (1) sottostante a queste formazioni plio-

(1) Appena oltre la collina di Pavone incomincia una zona di terreni, la quale passando tra Pietramarazzi, Monte Castello e Valle S. Bartolomeo, si spinge fino oltre Pecetto, e che il Sismonda Angelo ritenne *cretacea*, ed il Sacco *liguriana*. In una mia memorietta di prossima pubblicazione, su alcune fucoidi trovate in detta zona, esprimerò anch'io l'opinione che si debba riferire piuttosto al *liguriano*.

ceniche in quel di Pecetto, non parla punto di questi conglomerati, e pare che la sua attenzione fosse stata sviata dalle vicine cave di calcare pliocenico, dove fece raccolta di una trentina di specie di molluschi fossili. Riguardo la collinetta di Pavone, così si esprime il Sacco nel sopra citato suo studio:

« In rapporto a questa allungata zona liguriana Valenza-Ales- » sandria, affiorano pure placche e striscie tongriane poco potenti » che si spingono talora sino all'alveo del Tanaro, facendo deviare » notevolmente il corso di questo fiume. In questa località, cioè » a Pavone d'Alessandria, il terreno *tongriano* è rappresentato da » banchi arenacei inclinati di una ventina di gradi verso sud o » sud-ovest, ed inglobanti grosse lenti ghiaiose e conglomeratiche » ben cementate; le arenarie sono piuttosto grigiastre, i ciottoli » per lo più costituiti di materiale liguriano e talora a spigoli » ancora abbastanza conservati, spesso schiacciati, smezzati, e » con i frammenti ancora saldati, i banchi arenacei presentano » spesso piccole rotture e spostamenti locali ».

È in uno di questi banchi marnoso-arenacei che nei primi giorni di aprile 1893 scopersi il sedimento fillitifero, e che in diverse escursioni ripetute poi durante gli anni 1894-95-96 ho presso che esaurito, formandomi una ricca collezione che conservo io stesso. Dalla sezione naturale fatta dalle erosioni delle acque del Tanaro, si scorge che la zona di calcare marnoso-azzurrognolo ricca in filliti si trova tra una formazione di marna azzurra alquanto tenera ed un banco di conglomerati bene cementati in mezzo ai quali si trovano strati calcareo-arenacei sconnessi e ricementati da infiltrazioni calcaree. Anche lo strato fillitifero si presenta a pezzi rotti, le filliti si trovano dimezzate, spesso a frantumi indeterminabili e con frequenti impronte di pesci. Accanto a questa formazione, ed in modo discordante, terminano gli strati a calcare pliocenico che si fanno molto potenti, poche decine di metri verso ovest, in quel di Valle S. Bartolomeo. Questo deposito, per i suoi conglomerati rotti e sconnessi, per la sua posizione sopra il liguriano, parmi riferibile al *Tongriano*, e questa determinazione viene giustificata anche dalla natura delle filliti.

Della scoperta di questo importante sedimento fillitifero diedi contezza alla Società geologica italiana il 30 aprile 1893 nel-

l'Adunanza tenuta a Genova [1]. Le specie riferibili alle conifere le pubblicai nella mia nota: *Le conifere terziarie del Piemonte* [2] ed il Dott. Luigi Meschinelli nella sua nota [3]: *Su alcuni funghi terziari del Piemonte* », descriveva di Pavone una impronta di fungo.

Debbo in ultimo porgere i più vivi ringraziamenti al Dott. L. *Meschinelli* che mi determinò le filliti contenenti impronte di funghi, al Prof. F. *Bassani* che mi studiò le impronte di pesci, ed al Dott. Vittorio *Piccotti* che mi suggerì questo importante deposito fillitifero, e mi fu poi sempre di grande aiuto nella raccolta.

FUNGI.

1. Sphaerites Kinkelini (Engelh.) Mesch.

1895. *Sphaerites Kinkelini* Meschinelli, *Fungi fossiles* in Saccardo, *Syll. fung. omn.*, vol. XI, Padova. Suppl. Univ. p. III, pag. 657, n. 4195.

1898. » » Meschinelli, *Su alcuni funghi terz. del Piemonte,* pag. 2, tav. II, fig. 3.

Questa impronta di fungo che posa sopra una foglia di *Ptelea acuminata* mi fu gentilmente determinata dal dott. Luigi Meschinelli, il quale vi aggiunse le seguenti osservazioni: « La specie descritta dal chiarissimo Engelhardt fu trovata su una foglia di *Alnus Kefersteinii* Goepp, nell'argilla pliocenica di *Caplagrabens* presso Podvin in Slavonia, ma è così identica a quella di Pavone, che la ascrissi senz'altro a quella, sebbene la matrice ne sia diversa. Io non credo che questo fatto autorizzi a staccarnela per istituirne una specie nuova ».

[1] P. Peola, *Nuovi rinvenimenti di fossili terziari nelle colline di Alessandria.* (Boll. Soc. geol. ital., vol. XII, 1893).

[2] P. Peola, *Le Conifere terziarie del Piemonte.* (Boll. Soc. geol. ital., vol. XII, 1893).

[3] L. Meschinelli, *Su alcuni funghi terziari del Piemonte.* Contributo alla micologia fossile. (Atti R. Istituto Veneto scienze, lettere ed arti. Tom. IX, serie VII, 1897-98).

CONIFERAE.

2. **Taxites eumenidum** Mass.

1858. *Taxites eumenidum* Massalongo, *Fl. foss. Senig.*, pag. 163, tav. VI, fig. 16; tav. XL, fig. 17.
1893. » » Peola, *Le Conif. terz. del Piem.*, pag. 37.

Mantengo ancora in questo genere fossile una foglia isolata, allungata, ellittica, lunga 24 mm., ottusa all'apice, alquanto striata, che molto rassomiglia alle figure che di questa specie dà il Massalongo, quantunque abbia l'aspetto di una foglia di *Abies*, ma con la nervatura mediana pochissimo sentita.

3. **Podocarpus eocenica** Ung.

1851. *Podocarpus eocenica* Unger, *Fl. foss. v. Sotzka*, pag. 28, tav. II, fig. 11-16.
1893. » » Peola, *Conif. terz. del Piem.*, pag. 37.

Esemplari di foglie lunghe poco più di 4 cm., e larghi 2 mm., i quali, pur avendo dimensioni minori di quelli illustrati dall' Heer, *Fl. tert. Helv.* I, p. 53, tav. XX, f. 3, credo poterli ascrivere a questa specie per la consistenza del nervo mediano e della foglia, e per la presenza del breve picciolo.

4. **Podocarpus gypsorum** Sap.

1862. *Podocarpus gypsorum* Saporta, *Le S. E. de la France à l'époque tert.* (Ann. Sc. nat., serie 4ª, vol. XVII, pag. 216, tav. III, fig. 9).
1893. » » Peola, *Conif. terz. del Piem.*, pag. 37.

È l'impronta di una foglia ottuso-arrotondata all'apice, lungamente ristretta alla base, mancante di picciolo. Molto si rassomiglia alla figura data dal Saporta.

5. **Podocarpus peyriacensis** Sap.

1865. *Podocarpus peyriacensis* Saporta, *Le S. E. de la France à l'époque tert.* (Ann. Sc. nat., ser. 5ª, vol. IV, pag. 83, tav. IV, fig. 7).
1893. » » Peola, *Conif. terz. del Piem.*, pag. 37.

Le impronte riferite a questa specie si distinguono dalle altre dello stesso giacimento, e riferite al *P. eocenica* Ung. per la minor larghezza del lembo e per l'apice ottusetto. Pare che questa specie fosse stata comune nel tongriano di Pavone.

6. **Podocarpus taxiformis** Sap.

1865. *Podocarpus taxiformis* Saporta, *Le S. E. de la France à l'époque tert.* (Ann. Sc. nat., ser. 5ª, vol. IV, pag. 84, tav. IV, fig. 6).
1893. » » Peola, *Conif. terz. del Piem.*, pag. 38.

Sono esemplari di fogliolíne distaccate, lineari, lanceolate, mucronulate, uninervie, da 12 a 15 mm. di lunghezza, per 2 mm. di larghezza.

7. **Sequoia Couttsiae** Heer.

1862. *Sequoia Couttsiae* Heer, *Fl. foss. of Bovey-Tracey*, pag. 33, tav. VIII, IX, X.
1893. » » Peola, *Conif. terz. del Piem.*, pag. 30.
1893. » » v. *polimorpha* Peola, *Conif. terz. del Piem.*, pag. 31.

Nella mia nota: *Le conifere terziarie del Piemonte*, tenni separata dalla specie la varietà *polimorpha* Sap. fondandomi su pochi esemplari che realmente presentavano la differenza di *facies* notata dal Saporta. Ma ulteriormente rinvenni nella stessa località altri esemplari, tanto che oggi ne posseggo circa una dozzina. Essi ci rivelano un graduale passaggio dalla specie alla varietà, tanto che fui tentato a fonderli in una specie sola, confortato a ciò fare pensando che desse furono rinvenute nello stesso giacimento, e che anche il Saporta fondava la sua varietà su sole differenze di *facies*, anzichè su precisi e netti caratteri differenziali. Alcuni esemplari hanno le foglioline squamiformi, subfalcate, costate, tutte omogenee, regolarmente disposte (specie); altri alla base dei rametti hanno le foglioline più embricate, più strette, mentre all'apice le hanno più allungate, più falcate (varietà). Ma altri rami hanno invece alla base loro foglioline analoghe a quelle della specie, ed all'apice foglioline analoghe a quelle della varietà, altri in tutta la lunghezza dei rametti hanno le foglioline piccole come quelle della

specie, altri grandi come quelli della varietà, altre ancora larghe sotto, piccole sopra, ed altri finalmente hanno foglie corte e lunghe, a zone alternate. A dire il vero la maggioranza degli esemplari si avvicina al tipo della varietà dell'oligocene di Armissan, presenta una specie di eterofillia, o per meglio dire, una differenza nella grandezza delle foglie, e quindi starebbe molto bene l'appellativo di *polimorpha*, assegnato loro dal Saporta, ma non potendole staccare nettamente dalla specie, per la legge di priorità, li riferisco alla *S. Couttsiae* Heer.

8. **Sequoia Langsdorfii** (Brong.) Heer.

1855. *Sequoia Langsdorfii* Heer, *Fl. tert. Helv.* I., pag. 54, tav. XX, fig. 2; tav. XXI, fig. 4.
1893. » » Peola, *Conif. terz. del Piem.*, pag. 30.

Gli esemplari di Pavone, più che ai disegni dell'Heer in sinonimia citati, si avvicinano alla *Cupressites taxiformis* Ung. in *Chloris protogaea*, p. 18, tav. VIII, f. 1 e 2, che gli autori ritengono come sinonimo della *S. Langsdorfii* Heer.

9. **Sequoia Sternbergii** (Goep.) Heer.

1864. *Sequoia Sternbergii* Heer, *Urw. d. Schweiz.*, pag. 310, fig. 160-163.
1893. » » Peola, *Conif. terz. del Piem.*, pag. 31.

Questa specie è una di quelle che si trova più comunemente a Pavone.

10. **Sequoia Tournalii** (Brong.) Sap.

1865. *Sequoia Tournalii* Saporta, *Étud. sur la vég. tert. du S. E. de la France.* (Ann. Sc. nat., ser. 5ª, vol. IV, pag. 50, tav. II, fig. 1).
1893. » » Peola, *Conif. terz. del Piem.*, pag. 33.

Piccolo ramoscello con foglioline molto bene conservate.

11. **Widdringtonia helvetica** Heer.

1855-59. *Widdringtonia helvetica* Heer, *Fl. tert. Helv.*, I, pag. 48, tavola XVI, fig. 2-18.
1893. » » Peola, *Conif. terz. del Piem.*, pag. 34.

Esemplare dato dall'impronta di un ramo con cinque rametti secondari. Di fianco scorgesi pure l'estremità di un piccolo ramo con un giovane strobilo paragonabile a quello disegnato in fig. 16 della suddetta tavola dell'Heer.

12. **Libocedrus salicornioides** (Ung.) Heer.

1855. *Libocedrus salicornioides* Heer, *Fl. tert. Helv.*, I, pag. 47, tav. XXI, fig. 2.

La fillite riferita a questa specie la rinvenni dopo la pubblicazione della mia nota: *Le Conifere terziarie del Piemonte.* Rappresenta la punta di un ramo con tre rametti laterali. A prima vista parrebbe che i rametti fossero alterni e non opposti, essendone uno inserito ad un angolo della testa dell'articolo inferiore, il terzo nel corrispondente angolo della testa dell'articolo successivo, mentre il secondo si trova sul fianco opposto del secondo articolo. Ma facilmente si scorge che quest'ultimo ramoscello si distaccò dall'angolo della testa dell'articolo inferiore, e nella fossilizzazione rimase appiccicato al fianco del secondo articolo. Di notevole in questo fossile vi è che, mentre nei disegni che si dà per tale specie fossile gli articoli paiono lisci o striati longitudinalmente, questi presentano nettamente l'impronta di tante piccolissime scagliette che ricoprono e gli articoli dei rami e quelli dei ramoscelli. La *facies* essendo però quella propria di questa specie, non esito a riferirgliela.

13. **Chamaecyparis massiliensis** (Sap.) Schimp.

1869. *Chamaecyparis massiliensis* Schimper, *Paleont. veg.*, II, pag. 346.
1893. » » Peola, *Conif. terz. del Piem.*, pag. 37.

Un esemplare molto analogo a quello disegnato dal Saporta.

14. **Pinites cryptomerioides** Mass.

1858. *Pinites cryptomerioides* Massalongo, *Fl. foss. Senig.* pag. 162, tav. VI, fig. 3; tav. XL, fig. 8.
1893 » Peola, *Conif. terz. del Piem.*, pag. 27.

Continuo a riferire a questa specie alcune filliti di Pavone, non avendo trovato altra specie alla quale più si confacciano.

15. **Pinus hepios** (Ung.) Heer.

1855-59. *Pinus hepios* Heer, *Fl. tert. Helv.* I, p. 57, tav. XXI, fig. 7.

Impronta di una foglia geminata più snella e delicata di quelle che si sono trovate nelle altre località piemontesi.

16. **Pinus Kotschyanus** Ung.

1851. *Pinus Kotschyanus* Unger, *Iconog.* pag. 21, tav. XXX, fig. 10-11.

Riferisco a questa specie due esemplari di foglioline esili, filiformi, lunghe, nell'esemplare migliore più di 9 cm. circa, mancando in esso la vagina, la quale però appare breve nell'altro esemplare.

17. **Pinus neptuni** Ung.

1851. *Pinus neptuni* Unger, *Iconogr.*, pag. 29, tav. XV, fig. 4.
1893. » » Peola, *Conif. terz. del Piem.*, pag. 10.

Un esemplare in cui le due foglie sono lunghe cm. 15,5 e stanno molto ravvicinate per tutta la loro lunghezza. Sono filiformi ed hanno una vagina lunga 15 mm.

18. **Pinus Philiberti** Sap.

1873. *Pinus Philiberti* Saporta, *Le S. E. de la France à l'époq. tert.* (Ann. Scien. nat., ser. 5ª, vol. XVII, pag. 20, tav. II, fig. 8-10).
1893. » » Peola, *Conif. terz. del Piem.*, pag. 13.

Esemplari dati da foglioline esili, delle quali la parte conservata è la vagina, ed un frammento di fogliolina lunga circa 30 mm. La vagina è breve, quasi sferica, lievemente striata trasversalmente.

19. **Pinus pseudopinea** Sap.

1865. *Pinus pseudopinea* Saporta, *Le S. E. de la France à l'époque tert.* (Ann. Scien. nat., ser. 5ª, vol. III, pag. 76, tavola I, fig. 8).
1893. » » Peola, *Conif. terz. del Piem.*, pag. 11.

Sebbene più piccole di quelle studiate dal Saporta, ascrivo a tale specie alcune filliti per essere rigide ed erette, finamente striate, e per essere chiuse alla loro base da una guaina provvista di strie trasversali.

20. **Pinus robustifolia** Sap.

1873. *Pinus robustifolia* Saporta, *Etudes sur la véget. du S. E. de la France à l'époq. tert.* (Ann. Scien. nat., ser. 5ª, vol. XVII, pag. 18, tav. II, fig. 4-5).
1893. » » Peola, *Conif. terz. del Piem.*, pag. 11.

È un frammento di foglia della quale però è ben distinta la guaina, ch'è mediocre e trasversalmente striata. Si ha la sola parte inferiore delle due foglie, ma però lasciano travedere come esse siano state robuste, erette, e di una lunghezza considerevole.

21. **Pinus resurgens** Sap.

1865. *Pinus resurgens* Saporta, *Le S. E. de la France à l'époq. tert.* (Ann. Scien. nat., serie 5ª, vol. IV, pag. 69, tavola IV, fig. 1.
1893. » » Peola, *Conif. terz. del Piem.*, pag. 19.

Di questa specie, abbastanza comune a Pavone, non si hanno che foglie ternate, sparse, tenui, leggermente curvate, e con curva più sentita in una fogliolina che stava forse inferiormente. Si presentano troncate alla distanza dai 2 ai 4 cm. dalla vagina, la quale lascia travedere le tenuissime striature trasversali. Molto si avvicinano alla figura del Saporta in sinonimia citata.

22. **Pinus quadrifoliata** n. sp. (Fig. 1).

Foliis quaternis, carinatis, longis cm. 9 circiter, vagina brevi, rotundata.

L'esemplare che mi diede occasione di formare questa nuova specie è dato da un fascetto di 4 foglie raggruppate in una sola vagina corta, arrotondata alla base. Non tutte e quattro le foglioline mi paiono della stessa consistenza e lunghezza, due sono più corte e due più lunghe.

23. Pinus palaeostrobus Ett.

1853. *Pinus palaeostrobus* Ettingshausen, *Tert. Fl. v. Haering*, pag. 35, tav. VI, fig. 22, 23.
1893. » » Peola, *Conif. terz. del Piem.*, pag. 21.

Esemplare molto simile a quello disegnato dal Sismonda nel suo *Matériaux* etc.

24. Pinus pseudotaeda Sap.

1865. *Pinus pseudotaeda* Saporta, *Le S. E. de la France à l'époq. tert.* (Ann. Sc. nat., ser. 5ª, vol. IV, pag. 63, tav. III, fig. 2).
» » Peola, *Conif. terz. del Piem.*, pag. 24.

Le impronte di foglie riferite a questa specie sono comuni a Pavone. Sono mozze all'estremità, ma la mancanza delle brattee vaginali ed il disco cilindrico, rendono possibile la determinazione specifica.

25. Abies Piccottii Peola (Fig. 2).

1893. *Abies Piccottii* Peola, *Le conif. terz. del Piemonte*, pag. 28, tav. VI, fig. 5.

Folio plano lineari, 30 mm. longo, 2 mm. lato, paulo recurvo, apice rotundato, basi contorta et in tenuem petiolum statim angustata. Nervo mediano crasso, ora marginis crassiuscula.

Questa nuova specie di *Abies* che ho dedicata al Dott. Vittorio Piccotti che mi fu compagno nella raccolta delle filliti di Pavone, è data dall'impronta di una foglia grandemente analoga alle foglie dell'*Abies pectinata*. L'impronta che si scorge nella roccia è quella della parte inferiore (bianca) della foglia, vi è evidente l'infossatura mediana che indica la prominenza e la grossezza della nervatura mediana. Il margine del lembo è arrotondato, grosso. È lunga 30 mm., larga 2 mm. nella parte mediana, alquanto ricurva, arrotondata all'apice, contorta alla base. Non vedesi tanto evidentemente l'addentellatura all'apice della foglia, e bruscamente si restringe alla base per formare il picciolo che pare molto piccolo; manca l'impronta del cuscinetto.

26. **Abies?** sp. ind. (Fig. 3).

È l'impronta della parte superiore di una fogliolina, che mi pare riferibile al gen. *Abies*. Mancando la parte inferiore non potrei con sicurezza classificarla.

PANICACEAE.

27. **Panicum miocenicum** Etting.

1866-69. *Panicum miocenicum* Ettingshausen, *Foss. Fl. v. Bilin.*, pag. 22, tav. V, fig. 1.

È un frammento di foglia corrispondente ad un lembo della metà superiore. Per la sua lunghezza, e perchè tra le nervature principali si osservano sette nervature secondarie con delle piccole nervature trasversali, credo poterlo riferire a questa specie.

BAMBUSACEAE.

28. **Bambusa alexandrina** n. sp. (Fig. 4).

Foglia lanceolata, basi rotundata, in petiolum brevem attenuata, nervo medio maiore aliis, 4 utrinque nervis, nervulis interstitialibus 5 tenuioribus.

Si conserva un lembo della metà inferiore di una foglia che si può facilmente riconoscere appartenere al gen. *Bambusa*. La sua base cuneato-arrotondata, la presenza del picciolo, la nervatura mediana più consistente delle altre, quattro nervi secondari per parte, paralleli, con cinque nervilli terziari pure paralleli ne attestano l'entità specifica. Questa forma differisce dalla *B. Lugdunensis* Sap. per il diverso numero di nervi secondari e terziari, e per la sua forma più piccola, e dalla *Bambusa astensis* Peola ([1]) per il numero e qualità dei nervi, e per la sua forma più lanceolata. Riguardo alla grandezza sarebbe intermedia alle due suddette specie.

([1]) P. Peola, *Flora fossile dell'astigiano*, pag. 5.

CUPULIFERAE.

29. Carpinus grandis Ung.

1840. *Carpinus grandis* Unger, *Gen. et spec.*, p. 408.

Di questa specie ho raccolto a Pavone un frammento di foglia, e l'impronta di un seme molto analogo ai semi di detta specie disegnati dall'Heer, quantunque si presenti con bordi lisci e non frastagliati.

30. Fagus ambigua Mass.

1853. *Fagus ambigua* Massalongo, *Descriz. piant. foss. ital.*, pag. 4, tav. I, fig. 5.

Impronta di una grande foglia, guasta all'apice ma con i margini del lembo della parte superiore, abbastanza bene conservati, sinuoso-dentati.

31. Fagus Deucalionis Ung.

1847. *Fagus Deucalionis* Unger, *Chloris protogaea* tav. XXVI, fig. 1-6.

Impronta di una grande foglia di aspetto quasi arrotondato.

32. Quercus Cornaliae Mass.

1858. *Quercus Cornaliae* Massalongo, *Synop. Fl. foss. Senig.* pag. 27.

Un esemplare rappresentante la parte apicale di una foglia. L'apice è ottuso, arrotondato, il margine sinuato a lobi alquanto ottusi, subrotondi e facenti quasi angolo retto col margine.

33. Quercus Scillana Gaud.

1859. *Quercus Scillana* Gaudin, *Contrib.* II, p. 42, tav. III, fig. 11-13; tav. IV, fig. 13-15; tav. VI, fig. 3-4.

Impronta di una foglia piccola, oblunga, ellittica, regolarmente dentata, integra verso la base.

MYRICACEAE.

34. **Myrica salicina** Ung.

1840. *Myrica salicina* Unger, *Gen. et spec.*, pag. 366.

Una foglia quasi intera, alquanto assimmetrica, con nervature secondarie pochissimo notate, ad apice e base acuminato-arrotondate.

SALICACEAE.

35. **Salix angusta** Al. Br.

1851. *Salix angusta* Al. Br. in Stigenb. *Verz.* pag. 97.

Foglia lunga cm. 6,5, larga mm. 7, lungamente acuminata all'apice, arrotondata alla base. La nervatura primaria è abbastanza notata, delle secondarie non si scorgono traccie.

36. **Salix media** Heer.

1855-59. *Salix media* Heer, *Fl. tert. Helv.*, II, pag. 32, tav. LXVIII, fig. 14-19; vol. III, pag. 175.

Impronte di foglie piuttosto grandi, a base arrotondata e ad apice acuminato.

37. **Salix tenera** Al. Br.

1845. *Salix tenera* Al. Br. in Leonh. u. Bronn, *Neues Jahrb.*

Impronta di una foglia lunga 12 cm. circa, larga 23 mm. acuminata all'apice ed alla base, e con i nervi secondari poco consistenti.

38. **Salix varians** Goep.

1855. *Salix varians* Goeppert, *Foss. Fl. v. Schossnitz*, pag. 26, tav. XX, fig. 1-2.

L'esemplare raccolto a Pavone rappresenta la parte basilare di una fogliolina seghettata, a base quasi arrotondata.

39. **Populus latior** Al. Br.

1837. *Populus latior* Al. Br. in Buckl. *Geology*, pag. 512.

Due esemplari di foglie abbastanza bene conservati, quasi triangolari, lunghi cm. 5 e larghi cm. 6 circa, a cinque nervature principali, a denti ottusi.

URTICACEAE.

40. **Planera Ungeri** Etting.

1853. *Planera Ungeri* Etting., *Foss. Fl. v. Wien*, pag. 14, tav. II, fig. 5-18.

Piccola fogliolina alquanto guasta ai bordi, ma da un pezzetto rimasto intatto si vede come esso sia seghettato.

41. **Ficus arcinervis** Heer.

1855-59. *Ficus arcinervis* Heer, *Fl. tert. Helv.*, II, pag. 64, tav. LXX, fig. 24 *e*; tav. LXXXII, fig. 4.

Fogliolina lunga cm. 5, larga cm. 2, ellittica, acuminata all'apice ed alla base, con la nervatura mediana consistente e le secondarie tenui.

42. **Ficus tiliaefolia** Heer.

1855-59. *Ficus tiliaefolia* Heer, *Fl. tert. Helv.* II., pag. 68, tav. LXXXIII, fig. 3-12; tav. LXXXIV, fig. 1-6; tav. LXXXV, fig. 14.

Porzione basilare di una foglia che per essere alquanto cordata al punto di inserzione del picciolo, ed avere cinque nervi principali, mi pare riferibile a questa specie.

LAURACEAE.

43. **Persea Braunii** Heer.

1855-59. *Persea Braunii* Heer, *Fl. tert. Helv.*, II, pag. 80, tav. LXXXIX, fig. 9-10; III, pag. 185, tav. CLIII.

Impronta di una foglia ellittica, lunga circa cm. 6,5, larga cm. 3, con 7 nervi per parte.

44. **Persea speciosa** Heer.

1855-59. *Persea speciosa* Heer, *Fl. tert. Helv.*, II, pag. 81, tav. XC, fig. 11, 12; tav. C, fig. 18; III, pag. 185, tav. CLIII, fig. 5.

Si hanno tre bellissimi esemplari raccolti a Pavone.

Due di essi sono dati da una foglia ovale-ellittica con nervatura mediana consistente e nervature secondarie esili, munita di un picciolo consistente, lunga 7 cm. circa, e larga cm. 3. Il terzo esemplare è dato dall'impronta di una grande foglia pure picciolata, lunga circa 11 cm. e larga cm. 6, con nervatura mediana consistente, e nervature secondarie poco notate. È ellittica, alquanto acuminata all'apice ed alla base.

45. **Benzoin paucinerve** Heer.

1855-59. *Benzoin paucinerve* Heer, *Fl. tert. Helv.*, III, p. 185, tav. LXVIII, fig. 20-22.

Fogliolina lineare-lanceolata, lunga circa cm. 3, larga 8 mm., con 5 nervature secondarie. ad angolo abbastanza aperto.

46. **Cinnamomum emarginatum** Sap.

1863. *Cinnamomum emarginatum* Saporta, *Etud.* I, pag. 95, tav. VII, fig. 5.

Impronta nitida di una foglia d'aspetto coriaceo, grasso, arrotondata all'apice, con un'intaccatura all'apice del nervo primario, acuminata alla base, con due nervi laterali piccoli, lunga cm. 4, larga 2 cm., munita di un picciolo.

47. **Cinnamomum lanceolatum** Heer.

1855-59. *Cinnamomum lanceolatum* Heer, *Fl. tert. Helv.*, II, pag. 86, tavola XCIII, fig. 6-11.

Tre esemplari di foglie ellittiche, lanceolate, peduncolate.

48. **Cinnamomum polimorphum** Heer.

1855-59. *Cinnamomum polimorphum* Heer, *Fl. tert. Helv.* II, pag. 88, tavola XCIII, fig. 25, 28; tav. XCIV, fig. 1, 26.

Parte basilare di una foglia arrotondata alla base.

49. **Cinnamonum Rossmaessleri Heer.**

1855-59. *Cinnamomum Rossmaessleri* Heer, *Fl. tert. Helv.*, II, pag. 84, tavola XCIII, fig. 15-17.

Impronta un po' sbiadita di una foglia mancante dell'apice e larga cm. 2,5.

50. **Cinnamomum Scheuchzeri** Heer.

1855-59. *Cinnamomum Scheuchzeri* Heer, *Fl. tert. Helv.*, II, pag. 85, tavola XCI, fig. 4-22; tav. XCII; tavola XCIII, fig. 1-5.

Tre foglie ovali, ellittiche, piuttosto acuminate all'apice ed arrotondate alla base.

TILIACEAE.

51. **Apeibopsis Gaudini** Heer.

1855-59. *Apeibopsis Gaudini* Heer, *Fl. tert. Helv.*, III, pag. 40, tav. CXVIII, fig. 24-26; tav. CLIV.

È l'impronta di un frutto rotto per metà, e visibile nella sua parte interna, in cui si notano i sepimenti delle loggie. Non si può con esattezza determinare il numero delle valve. Ha un diametro di circa 2 cm.

STERCULIACEAE.

52. **Sterculia tenuinervis** Heer.

1855-59. *Sterculia tenuinervis* Heer, *Fl. tert. Helv.* III., pag. 35, tav. CIX, fig. 7.

Impronta di buona parte di una foglia trilobata a base arrotondata, cordata, con i lobi integri ed acuminati all'apice. Più che al genere *Acer*, mi pare sia da riferirsi a questa specie.

XANTOXYLACEAE.

53. **Ptelea acuminata** Heer.

1855-59. *Ptelea acuminata* Heer, *Fl. tert. Helv.*, III, pag. 86, tav. CXXVII, fig. 38.

Porzione basilare di una foglia a base arrotondata con nervature ad angolo quasi retto, e che mi pare analoga al disegno che di questa specie ci dà l'Heer, e citato in sinonimia.

ANACARDIACEAE.

54. Rhus Pyrrae Ung.

1847. *Rhus Pyrrae* Unger, *Chloris protogaea*, pag. 84, tav. XXII, fig. 1.

Ho riferito a questa specie due foglioline quasi rombee, alquanto rotte all'apice, e che mi paiono diversamente incise nei due lobi.

ACERACEAE.

55. Acer primaevum Sap.

1863. *Acer primaevum* Saporta, *Etud.* I, pag. 238, tav. X, fig. 6.

Si ha il lobo di una samara ristretta alla base.

RHAMNACEAE.

56. Berchemia multinervis Heer.

1855-59. *Berchemia multinervis* Heer, *Fl. tert. Helv.*, III, pag. 77, tavola CXXIII, fig. 9-18.

Nel tongriano di Pavone pare che questa specie sia stata abbastanza comune; si conservano quattro esemplari dei quali due portano l'impronta di foglie ovate, lunghe 7 cm., larghe cm. 3, e gli altri due portano impronte di foglioline lunghe cm. 3 e larghe 15 mm. circa, che sembrano assimmetriche. Sono munite del picciolo.

57. Rhamnus rectinervis Heer.

1855-59. *Rhamnus rectinervis* Heer, *Fl. tert. Helv.*, III, pag. 80, tav. CXXV, fig. 2-6.

Impronta di due foglie ellittiche a base ed apice alquanto arrotondato, con la nervatura mediana consistente e le secondarie abbastanza notate ad angolo alquanto acuto con la primaria. Il margine pare integro.

SAXIFRAGACEAE.

58. **Weinmania tetrasepala** n. sp. (Fig. 5).

Calix tetrasepala, sepalis instar crucis dispositis, minutissimis, ellipticis.

È l'impronta di un minutissimo calice a quattro sepali disposti in croce, ellittici, acuminati all'apice, ristretti alla base, saldati fra loro. L'inscrizione di questa impronta al gen. *Weinmania* pare non ammetta dubbio, e per il numero dei sepali e per la loro forma mi pare pure che si distacchi dalle altre specie fossili.

HAMAMELIDACEAE.

59. **Liquidambar europaeum** Al. Br.

1836. *Liquidambar europaeum* Al. Br. in Buckl., *Geolog.* I, pag. 175.

Impronta di un lembo laterale e piccola porzione del lembo mediano. Pare che la foglia fosse trilobata.

PLATANACEAE.

60. **Platanus depertita** Sord.

1873. *Platanus depertita* Sordelli, *Avanzi veg. delle argille plioc. lomb.* (Atti Soc. ital. Scien. nat., pag. 379, tav. V, fig. 14-17).

Nel tongriano di Pavone ho raccolto diversi frammenti di foglie che certamente vanno riferite a questa specie; la meglio conservata è una foglia trilobata a base alquanto arrotondata, e con i lobi piuttosto stretti ed allungati.

COMBRETACEAE.

61. **Terminalia elegans** Heer.

1855-59. *Terminalia elegans* Heer, *Fl. tert. Helv.*, III, pag. 33, tav. CVIII, fig. 13.

Impronta di una foglia ellittica, colla nervatura mediana consistente e le secondarie pochissimo notate. Si distacca al-

quanto dall'esemplare di Oeningen, illustrato dall'Heer, per avere la base piuttosto arrotondata che ristretta.

62. **Terminalia radabojensis** Ung.

1847. *Terminalia radabojensis* Unger, *Chloris protogaea*, pag. 142, tavola XLVIII, fig. 2.

Due esemplari, dei quali uno rappresenta una foglia intera, ma debolmente impressa nella roccia, e l'altro la parte inferiore d'una foglia.

MYRTACEAE.

63. **Eucalyptus oceanica** Ung.

1850. *Eucalyptus oceanica* Unger, *Fl. foss. v. Sotzka*, pag. 52, tav. XXXVI, fig. 1-13.

Si conservano i due terzi inferiori di una foglia stretta, allungata, attenuata alla base, munita di picciolo.

PROTEACEAE.

64. **Banksia Laharpii** Heer.

1855-59. *Banksia Laharpii* Heer, *Fl. tert. Helv.*, II, pag. 99, tav. XCVIII, fig. 15.

Impronta di due piccole foglioline lunghe 24 mm., larghe mm. 4, ellittiche, alquanto seghettate.

PAPILIONACEAE.

65. **Robinia Regeli** Heer.

1855-59. *Robinia Regeli* Heer, *Fl. tert. Helv.*, III, pag. 99, tav. CXXXII, fig. 20-26, 34-41.

Impronta d'una fogliolina con breve picciolo, arrotondata all'apice, acuminata alla base.

66. **Dalbergia cuneifolia** Heer.

1855-59. *Dalbergia cuneifolia* Heer, *Fl. tert. Helv.*, III, p. 104, tav. CXXXIII, fig. 20.

Si scorge solo la metà di una foglia che pare essere stata acuminata alla base, allargata e troncata all'apice, pochissimo intagliata, e quindi molto probabilmente appartiene a questa specie.

67. Dalbergia Jaccardi Heer.

1855-59. *Dalbergia Jaccardi* Heer, *Fl. tert. Helv.*, III, p. 104, tav. CXXXIII, fig. 32.

Impronta di una foglia quasi triangolare, pochissimo intagliata all'apice.

CAESALPINIACEAE.

68. Cassia Berenices Ung.

1850 *Cassia Berenices* Unger, *Foss. Fl. v. Sotzka*, pag. 58, tav. XLIII, fig. 4-10.

Impronta di una fogliolina a base arrotondata, ad apice acuminato e con nervi secondari arcuati.

69. Cassia lignitum Ung.

1840. *Cassia lignitum* Unger, *Gen. et spec.*, pag. 492.

Foglia alquanto guasta all'apice, lunga circa cm. 3, larga mm. 8, a base arrotondata, a lembi ineguali.

70. Cassia Zephyri Ett.

1852. *Cassia Zephyri* Ettingshausen, *Tert. Fl. v. Haering*, pag. 90, tavola XXX, fig. 1-8.

Frammento di foglia mancante della base, lanceolata, con la nervatura primaria consistente.

ERICACEAE.

71. Leucothoe protogaea Sch.

1874. *Leucothoe protogaea* Schimper, *Paleont. vég.*, III, pag. 4.

Impronta della metà inferiore di una foglia alquanto ristretta alla base e munita di lungo picciolo.

72. **Leucothoe vacciniifolia** Ung.

1850. *Leucothoe vacciniifolia* Unger, *Fl. foss. v. Sotzka*, pag. 43, tav. XXIII, fig. 10-12.

Foglia mancante dell'apice, con il nervo mediano consistente, ed arrotondato alla base.

SAPOTACEAE.

73. **Sapotacites eximius** Sap.

1865. *Sapotacites eximius* Saporta, *Etud.* II, pag. 283, tav. VIII, fig. 3.

Un bell'esemplare di una foglia guasta alla base, acuminata all'apice, integra, alquanto assimmetrica, con nervature secondarie esilissime ad angolo quasi retto.

EBENACEAE.

74. **Diospyros varians** Sap.

1865. *Dyospyros varians* Saporta, *Etud.* II, pag. 107, tav. IV, fig. 14; tavola VI, fig. 4.

Impronta di una foglia lanceolata, alquanto ineguale alla base, acuminata all'apice, con i nervi secondari tenui, simile alle figure in sinonimia citate del Saporta.

STYRACEAE.

75. **Styrax stylosus** Heer.

1855-59. *Styrax stylosus* Heer, *Fl. tert. Helv.*, III, pag. 13, tav. CIII.

Impronta di una fogliolina picciolata, ellittica, lanceolata, acuminata all'apice.

OLEACEAE.

76. **Olea proxima** Sap.

1873. *Olea proxima* Saporta, *Revision de la Flore des gypses d'Aix*, pag. 56, tav. X, fig. 8-10.

Impronta di una fogliolina mancante dell'apice, oblunga, lanceolata, con il nervo primario distinto, analoga ai disegni datici dal Saporta.

77. **Fraxinus ulmifolia** Sap.

1867. *Fraxinus ulmifolia* Saporta, *Etud.* III, pag. 91, tav. IX, fig. 17-19.

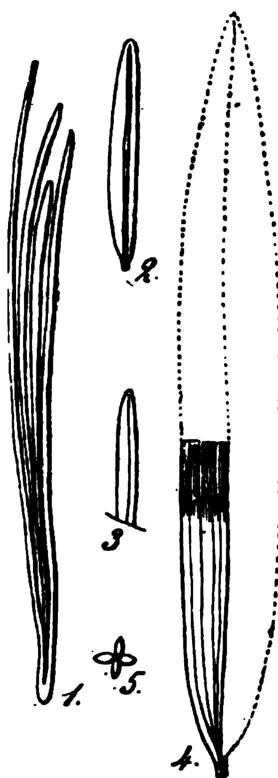
Foglia guasta all'apice, quasi obcordata alla base, a lembi disuguali, seghettati.

APOCYNACEAE.

78. **Apocynophyllum helveticum** Heer.

1855-59. *Apocynophyllum helveticum* Heer, *Fl. tert. Helv.*, III, pag. 191, tav. CLIV, fig. 2.

Esemplare dato da una foglia piuttosto allargata.



Delle 78 specie trovate a Pavone di Alessandria, 5 solo sono nuove, cioè: *Pinus quadrifolia* n. sp. (fig. 1), *Abies Piccotti* n. sp. (fig. 2), *Abies?* (fig. 3), *Bambusa alexandrina* n. sp. (fig. 4), *Weinmania tetrasepala* n. sp. (fig. 5 alquanto ingrandita), e se confrontiamo le altre 73 specie con le flore fossili già studiate, vediamo che 11 specie furono già rinvenute nell'eocene, e di queste 5 furono finora considerate come esclusivamente eoceniche, e sono: *Podocarpus gypsorum* Sap., *Pinus Phyliberti* Sap., *Cinnamomum emarginatum* Sap., *Olea proxima* Sap., tutte dell'eocene dei gessi di Aix. Furono già trovate nell'oligocene 47 specie (64 %) e di queste ben 13 sono considerate esclusivamente oligoceniche, cioè:

1. *Podocarpus taxiformis* Sap. dell'oligocene di Armissan.
2. *Sequoia Tournalii* Sap. dell'oligocene di Armissan e Kumi.
3. *Chamaecyparis massiliensis* Sch. dell'oligocene di Marsiglia.

4. *Pinus pseudopinea* Sap. dell'oligocenė di S. Jean de Gargnier e Allauch.
5. *Pinus resurgens* Sap. dell'oligocene di Armissan.
6. *Pinus pseudotaeda* Sap. » »
7. *Acer primaevum* Sap. dell'oligocene di S. Zacharie, S. Jean de Gargnier e Allauch.
8. *Rhamnus rectinervis* Heer dell'oligocene di Monod.
9. *Banksia Laharpii* Heer » »
10. *Cassia Zephyri* Ett. dell'oligocene di Haering, Monod, Rallingen, M. Promina.
11. *Sapotacites eximius* Sap. dell'oligocene di Armissan.
12. *Diospyros varians* Sap. dell'oligocene di S. Jean de Gargnier, Allauch, Asson.
13. *Fraxinus ulmifolia* Sap. dell'oligocene di Asson.

Di queste, ben 10 sono proprie della flora tongriana della Provenza. Le altre specie sono comuni e alle flore tongriane della Provenza e a quelle della Svizzera e dell'Austria. Furono già trovate nel miocene 54 specie (74 %) delle quali 18 sono esclusivamente mioceniche e la massima parte proprie del miocene della Svizzera. Plioceniche abbiamo solamente 17 specie, e sola una era finora propria del pliocene.

Stando alla stregua dei confronti colle altre flore, si dovrebbe ritenere la flora di Pavone come miocenica, ma considerando il gran numero di specie che pure ha in comune con le flore oligoceniche ed eoceniche, ed il numero pure rispettabile di specie proprie dell'oligocene e dell'eocene, si deve ascriverla al miocene più antico, quindi io non esito, confortato anche dai dati stratigrafici e litologici citati al principio di questa mia nota, ascriverlo all'oligocene, intermedio tra l'eocene ed il miocene, e precisamente al *Tongriano*. Un altro fatto che facilmente emerge dallo studio di questa flora è il gran numero di specie che ha in comune, anzi di specie che sono proprie delle flore eoceniche ed oligoceniche della Provenza, studiate dal Saporta. Una simile analogia trovò pure il Prof. F. *Bassani* nello studio dei pesci che raccolsi tra le filliti di Pavone, e che gli inviai per la determinazione. « I pesciolini della marna oligocenica di Pavone, » mi scriveva nei primi di marzo 1898 il sullodato Paleontologo, » almeno in gran parte sono ciprinodonti, e quantunque non la-

» scino discernere con sicurezza i caratteri della dentizione ed » il numero dei raggi branchiosteghi, vanno ascritti con la mag- » giore probabilità al gen. *Prolebias* Sauvage, affine al vivente » *Lebias* Cuvier, che abita le acque dolci, talvolta leggermente » salmastre, della zona temperata. Salvo qualche specie che vive » nel Sud dell'Europa e nell'Asia minore, tutte le altre dei ge- » neri attuali collegati ai *Prolebias* sono localizzati nei piccoli » corsi d'acqua dell'America del Nord. Ciò si accorda con le nu- » merose analogie che presentano, sotto il punto di vista della » fauna entomologica e della flora, la Francia terziaria e le parti » temperate dell'America attuale. Una esatta determinazione spe- » cifica è piuttosto difficile, perchè gli esemplari non sono bene » conservati. Le principali specie descritte provengono dai de- » positi oligocenici di Aix-en-Provence, di Rouzon, di Le Puy de » Corent, di Menat, di Céreste; i fossili di Pavone offrono i mag- » giori rapporti con *Pr. Goreti* Sauvage di Céreste e con *Pr.* » *Stemora* Sauv. di Le Puy de Corent ».

Ma la flora di Pavone ha pure in comune molte specie con le flore tongriane svizzere e tedesche, e quindi verrebbe — come già intravidi nella mia nota: *Le conifere terziarie del Piemonte*, basandomi sul semplice studio delle conifere — a colmare una lacuna già notata dall'*Heer* (*Ueber das Klima und die Vegetationsverhältnisse des Tertiärlandes*), la mancanza cioè di una flora che serva di unione tra le flore tongriane svizzere e tedesche, e quelle consimili dell'altro versante delle Alpi.

Se badiamo poi all'*habitat* odierno delle specie corrispondenti alle fossili, o dei generi ai quali le specie fossili furono ascritte, vediamo che pochissime specie sono tropicali, o subtropicali, e la grande maggioranza (circa il 20 $^0/_0$) è propria di climi temperati. Se vogliamo tener conto anche della distribuzione geografica di queste corrispondenti specie vegetali viventi, si vede che poche sono asiatiche od europee, e la maggior parte sono o di tutte le regioni appartenenti a climi moderati, o proprie dell'America del Nord. Anche qui analoghi risultati si hanno e collo studio delle filliti e con quello dei pesci. Possiamo dunque affermare di avere una flora di clima temperato, e piuttosto americana.

Vi primeggiano le Conifere con 25 specie, le Lauracee con 8, le Cupulifere e le Salicacee con 5 specie ognuna; vengono poi le Urticacee, le Papilionacee, le Casalpinacee, con tre specie, le Ranmacee, le Combretacee, le Ericacee, le Oleacee rispettivamente con due specie, e 18 altre famiglie con una specie sola. Le famiglie meglio rappresentate, e che perciò trovarono miglior ambiente per svilupparsi, sono appunto quelle che richiedono un clima temperato, come le Conifere, le Cupulifere, e le Salicinee, od un clima temperato caldo come le Lauracee. Vi mancano rappresentanti di climi tropicali, e le palme, in generale così comuni negli altri giacimenti sincroni, qui non compaiono affatto; in loro vece pare vegetasse il Bambù. Le impronte dei pesci indicando specie di acqua dolce o leggermente salmastra, è lecito ammettere che nelle vicinanze di Pavone emergesse dalle acque un tratto di terra ferma percorso da piccoli corsi d'acqua, terraferma data dalla vicina plaga liguriana; difatti i ciottoli che circondano la lente marnosa fillitifera sono dati, come già notò il Sacco, da materiale liguriano e talora a spigoli ancora abbastanza conservati, indicazione certa di un breve corso fluviale. Ma su questo isolotto, il più orientale ed il più meridionale nello stesso tempo della serie di terre eoceniche che si osservano nel lato settentrionale del bacino terziario piemontese, lungo la linea Valenza, Casale, Torino, posto là in mezzo al mare padano, lontano dalle terre che si addossavano alle circostanti Alpi, come vi poteva essere un clima da permettere una così ricca flora di conifere, e come poteva svilupparvisi una flora analoga a quella che si osserva nei depositi posti nel versante occidentale delle Alpi?

E quanta differenza vi passa tra la flora di Pavone e l'altra tongriana, pure del Piemonte, di Bagnasco, Nuceto, ecc., tanto che non si hanno che 5 sole specie in comune! Nella flora di Bagnasco, Nuceto, ecc. (1) primeggiano le ramnacee e le miricacee, rappresentanti di un clima piuttosto caldo; in quella di Pavone le conifere, le lauracee, le cupulifere, le salicacee, rap-

(1) P. Peola: *Sopra una nuova Palma fossile del Piemonte* (Malpighia-Genova 1893). *Flora tongriana di Bagnasco, Nuceto, ecc.* (*Rivista di paleont. ital.* 1900).

presentanti, se si eccettuano le lauracee, di un clima temperato; la prima flora più si confà con quelle della Svizzera ed Austria, questa di Pavone con quella della Provenza. La comunanza di specie nelle flore di Pavone e della Provenza potrebbe forse indicare un comune punto di provenienza delle loro filliti, punto che in tale ipotesi non potrebbe essere che nelle Alpi Occidentali, le quali difatti racchiudono i terreni più antichi, e che forse erano nel tongriano già tanto emerse da permettere, in mezzo ad un clima subtropicale, come ci attestano le altre flore coeve, una vegetazione di clima temperato. Secondo l'Humboldt nella zona equatoriale le conifere vegeterebbero in una regione posta tra i 3000 ed i 3800 metri di altitudine. Ma allora in Piemonte si aveva, al livello del mare, non un clima equatoriale, torrido, ma uno subtropicale, vegetandovi le felci e gli allori, che ancora, secondo l'Humboldt, si spingono al massimo, sempre nella zona equatoriale, dai 1200 ai 1900 metri. Tolta quindi questa differenza di livello, ne deriva che le Alpi per permettere la vegetazione di clima temperato delle conifere dovevano allora avere un'altezza maggiore di 2000 metri (1).

Molte delle filliti alpine sarebbero state portate da qualche corrente marina nelle basse acque salmastre dei dintorni di Pavone, dove versavano pure le loro acque dolci piccoli corsi di acqua scorrenti sui terreni liguriani da poco formati, adornati da alberi di clima più caldo come i fichi, i lauri ed i ramni. L'ipotesi della corrente sarebbe pure suffragata dal fatto che nella marna fillitifera di Pavone si trovano pure infiniti frammenti di foglie indeterminabili, molti esemplari contorti, segni evidenti di trasporto e di rimescolamento.

Le filliti determinabili sono date da foglie leggere e coriacee nello stesso tempo, e delle conifere si hanno solo o foglie staccate o piccoli ramoscelli, e mancano affatto gli strobili che con 25 specie di conifere, delle quali 10 di pini, non avrebbero dovuto mancare. Gli strobili, come più pesanti, cadevano sul posto,

(1) Lo Stoppani nel suo *Corso di geologia* (Vol. II, pag. 573) dà come massima altezza dell'Europa nel principio dell'êra terziaria m. 1810 ed al principio dell'epoca miocenica m. 3010. Dai 2000 a 3000 m. s'innalzavano forse nell'oligocene le più ardite vette delle Alpi.

e le foglie, più leggere, erano dai venti portate più distanti dalle spiaggie, dove erano poi travolte dalle correnti.

Le filliti di Pavone d'Alessandria, trovandosi esse in una zona di terreni ancora pochissimo studiata dai geologi, rappresentando un clima piuttosto temperato in un periodo con clima abbastanza caldo, e servendo di unione tra le flore tongriane della Svizzera ed Austria con quelle della Provenza, costituiscono dunque una flora abbastanza tipica ed interessante.

NUOVO LEMBO DEL LIAS INFERIORE NEL MESSINESE.

Nota del socio LUIGI SEGUENZA

Nello studiare la numerosa Collezione di rocce della provincia di Messina, esistente nel Museo geologico di questa R. Università, mi venne fatto di osservare un pezzo di calcare nero finamente cristallino, compatto, con sopravi una ben distinta valva di *Pecten*, proveniente da S. Teresa di Riva, contrada Grotte.

Interessandomi di determinarne l'età, mi recai sul posto, ed ecco le osservazioni fatte con le conseguenze che se ne possono trarre.

Salendo da S. Teresa per il viottolo che passa a mezza costa delle colline che fiancheggiano la sponda sinistra del Torrente di Savoca, si osserva una collina alquanto più bassa delle altre (che sono alluvionali), rocciosa ed angolosa. Su di essa si addossano varie case coloniche che formano colla montagna la così detta contrada Grotte.

Tale contrada è stata cennata dal prof. G. Seguenza (¹) e dall'ing. L. Baldacci (²) come lembo del Lias medio il più distante dal centro Giura-liassico di Taormina (km. 11 in linea retta) e tale risulta nella Carta geologica di Sicilia, foglio 262.

Ed infatti a chi osserva da vicino le rocce che formano la collina suddetta, specie sul lato orientale ove una vasta cava di pietra le mostra colla frattura fresca, non può sfuggire la caratteristica che presentano, essendo, come tutti i calcari del Lias medio messinese, di colorito grigio passante al rossiccio ed al rosso mattone, brecciforme e costituite dall'impasto di innumerevoli *Encrini* spatizzati. I rari fossili dal prof. G. Seguenza (³) ivi trovati e determinati, confermano l'età di queste rocce. In detta località non venne mai trovato altro lembo mesozoico all'infuori del Lias medio predetto.

Scendendo ad una cinquantina di metri dalla cava predetta, lungo la strada che contorna il piede della collina, ho potuto osservare una cava più recente ed assai più piccola della precedente; essa mette a nudo un calcare compatto, nero che in basso fa graduale passaggio al grigio ed al bruno, variamente solcato da vene spatiche ed ove forma spesso belle concrezioni stalattitiche e mammellonari nelle cavità sparse su tutta la collina e nell'interno di essa, man mano scoperte dall'estrazione della pietra.

Esso calcare sporge di sotto agli strati del Lias medio, e sebbene sia variamente fratturato e la sua stratificazione si contorca in diverso senso, pure è facile scorgere la pendenza molto accentuata degli strati verso Ovest ed in concordanza a quelli del Lias medio soprastante, che pendono anch'essi nella stessa direzione come nel Lias di Taormina.

È da qui che proviene il campione di calcare nero con *Pecten* del Museo geologico.

(¹) G. Seguenza, *Monografia delle Spiriferina del Lias messinese* (Boll. d. Soc. geol. It., anno 1885, Roma).

(²) Baldacci ing. L., *Descrizione geologica dell'Isola di Sicilia* (Mem. desc. d. Carta geol. d'It., vol. I, Roma 1886).

(³) G. Seguenza, *Frammenti di un lavoro sulle Rocce del Messinese* (Lista dei fossili del Lias medio).

In una prima escursione fatta alla località predetta, mi fu impossibile, per quanto cercassi fra i detriti della cava e sulla roccia in posto, di rinvenire alcun fossile. Una seconda volta ebbi occasione di visitare lo stesso luogo e solo vi rinvenni qualche rarissimo frammento di *Pecten* uguale a quello di già in mio potere.

Confrontai allora il calcare con la numerosa serie di esemplari di questo Museo e la sua struttura ed il colorito corrispondono perfettamente coi calcari del Lias inferiore, tanto caratteristici. Ad avvalorare tale asserto c'è i *Pecten* che confrontati ho potuto riconoscerli quale appartenenti a *Pecten (Pseudamusium) Hehlii* d'Orb. e *Pecten (Ps.) Di Blasii* Di Stef. caratteristici del Lias inferiore messinese. Ultimo ed importante coefficiente nella determinazione di tale roccia a *Pecten*, si è la concordanza dei suoi strati con quelli del Lias medio a cui sottostanno.

Le osservazioni predette, adunque, fanno, a mio credere, riferire con certezza al Lias inferiore, i calcari grigio-neri testè scoperti sotto il Lias medio di contrada Grotte, presso S. Teresa di Riva nel Messinese.

Dall'Istituto di Geologia e Mineralogia della R. Università, Messina, settembre '99.

OSSERVAZIONI STRATIGRAFICHE

A PROPOSITO

DI ALCUNE LAVE DELLE VICINANZE DI ROMA.

Studio del dott. ALESSANDRO PORTIS

« Ho potuto constatare: — che la colata di Capo di Bove è diversa da quella di Acquacetosa, come anche il Vom Rath ha notato; — che nessuna delle due si continua fino a risalire a Monte Pila; — che la lava che, presso a Monte Pila, scende dai Campi di Annibale nella Val Molara, è diversa dalle due precedenti; — che la colata di Capo di Bove probabilmente è più antica che non si sia ritenuto finora ».

Così suonano alcune delle conclusioni per riguardo alle lave del Vulcano Laziale nella « Relazione del lavoro eseguito nel biennio 1893-94 sui vulcani dell'Italia centrale e i loro prodotti, di V. Sabatini (1) ». In questo periodo trovai allettamento a ripetere ricerche e studi miei e non miei ma diretti a stabilire la contemporaneità o la successività di depositi vicini di lava e la relazione dei depositi stessi con quelli tufaceo-fossiliferi con cui li vediamo in contatto immediato o mediato.

Ritenni opportuno, per l'indole delle mie indagini, insistere, anzichè nella direzione della via Laurentina (che mi conduceva di preferenza sulle lave dell'Acquacetosa, di Vallerano e Torchiesaccia) in quella delle vie: di Castelporziano, (per la quale non tralasciavo le lave di Vallerano, ma potevo più facilmente scorger le relazioni coi terreni adiacenti alle lave di Mostacciano, Casalbrunori e della Selcetta) e delle vie Ostiense e Portuense; richiamando poi, quando del caso, i risultati ottenuti e già fatti

(1) *Bollettino d. R. Comit. Geol. d'Italia,* Vol. XXVI, 1895, pag. 325-29 (a pag. 327) Roma, 8°, 1895.

noti delle mie ricerche nella regione dei tronchi suburbani delle vie Appie. Ora eccomi ai risultati:

Chi dalla « Prattica di Mare » si diriga, pel Malpasso, a Roma; e, dopo aver superati i rilievi abbastanza elevati su cui sorge Castel di Decima, si arresti, a sinistra della strada, a considerar una incisione fatta, nella propagine a N-E della collina reggente Decimavecchia, per la estrazione della ghiaia (cava Pinzi in proprietà Pallavicini), scorge bentosto come, per tale incisione, si possa mettere insieme la sezione seguente:

Sezione A.

5. — Tufi diversi talor mascherati da terriccio: quando visibili, nettamente stratificati; gli strati sovrapponentisi in concordanza e con andamento sommariamente orizzontale; i materiali componenti ciascuno strato spiccatamente diversi per mole, coerenza, colore, da quelli dello strato precedente. Potenza del complesso 10-11 metri.

4. — Argille a Cardiums diversi, a rare valve d'Ostriche, rari frammenti di valve di Tapes, a rari Gasteropodi (Nassa), a Foraminiferi, a prodotti diversamente riconoscibili dell'alterazione di minerali e roccie vulcaniche; potente complesso in generale occupato dalle colture che ne nascondono i caratteri. Potenza del complesso circa m. 15.

3 *b*. — Argille sterili superiori, od azzurrigne; per siccità sgretolabili in minuti grumi e frammenti. Potenza di metri 3.

3 *a*. — Argille sterili inferiori, od ingiallite; per siccità, sgretolabili in minuti grumi e frammenti. Potenza di metri 0,60.

2. — Sabbie fine giallastre, stratificate in sottili banchi discernibili per diversamente inoltrato processo di ossidazione ed idratazione del ferro contenuto. Non presentano macroscopici fossili marini; contengono rari foraminiferi e minerali vulcanici in diversa guisa profondamente alterati. Hanno andamento sommariamente orizzontale. Passano superiormente, in modo graduato, alle argille sabbiose del n.° 3; inferiormente trascorrono sulle irregolarità, per dilavamenti, effimere e localizzate erosioni, ed ineguaglianze di deposizione, della faccia superiore delle ghiaie numero 1. Potenza complessiva metri 2,80.

1. — Ghiaie a bende giallo-brunastre di concentrazioni limonitiche. Sono ghiaie deposte su di una pianeggiante e sottile sponda marina (terrazzo sommerso); come tali, abbondano di elementi appiattiti e di non grandi dimensioni. Fra questi elementi abbondano le paesine e poi altri calcari di diversi piani mesozoici; abbondano pure i ciottoli silicei (pietre cornee e piromache) di tinte talor vivacissime nel rosso, giallo e verde: taluni di essi appaiono intaccati da organismi perforanti; scarseggiano i ciottoli lavici (Trachite andesitica, tipo di Tolfa-Cerveteri): vi si incontrano pure motte imperfettamente arrotondite di un materiale argilloide, aderente alle dita, alquanto indurante colla esposizione all'aria; motte che ancor si presentano colla lor crosta di materiali agglomerativisi attorno ed inefficacemente cementativisi per posteriore deposizione interstiziale limonitica; (materiali in complesso eguali a quelli che costituiscono l'intiero deposito ghiaioso, ma, naturalmente, di molto minor mole e più prevalentemente silicei. Non scarseggiano fra queste sabbie protettrici le laminette di mica bianca e di mica oscura: rari vi sono per contro gli aghetti di augite o lor riconoscibili frammenti, le conchigliette ben conservate di Globigerine, e quelle frammentarie di Ostracodi, insieme a qualche spicula di *Spongilla.* Il materiale poi che, sotto questo tegumento di agglutinazione, costituisce il corpo della motta è (secco) di color bianco gialliccio, di lucentezza terrosa, aderente alla lingua, picchiettato da un grandissimo numero di laminette di mica bionda: di più, contiene residui numerosi di minute scoriuzze biancastre profondamente decomposte e forse minutissimi aghettini augitici; di più, frustoli limonitizzati di vegetali superiori. Si può definire un loess di materiali vulcanici e geneticamente un tufo vulcanico a minutissimi elementi profondamente alterati poi, ed a fossili vegetali; risulta molto simile a quello che troveremo poi, sul n.° 3, alla sezione N). Le ghiaie, confusamente stratificate, rimontano dal piano della cava per metri verticali 3.

0. — Piano della cava Pinzi (proprietà Pallavicini) a metri 27 sull'attuale livello del Tirreno.

Se da questa cava, anzichè dirigerci a valle, noi ci dirigiamo a monte per passar, al Molino della Lungherina e sui « Cinque

Ponti », i diversi fossi che colla lor confluenza daranno poco più giù il Fosso di Malafede, e raggiuntolo, lungheggiamo, facendo sommariamente capo verso N ([1]), il piede rivolto ad ovest del monte localmente detto della Caccia: Se questo versante del monte percorriamo sia in direzione S-N, quanto, ascendendolo, in direzione O-W; noi osserveremo come, salvo il caso di un disturbo locale prodotto dallo scorrimento pure locale di una grossa zolla di terreno (ad un chilometro preciso in linea retta dall'osteria del Malpasso), il versante stesso sia costituito (sezione B) 1.°, alla base, da un terreno argilloide poverissimo in fossili; 2.° un paio di metri più su e fino a 3 metri dalla maggiore sua elevazione, da materiale pure argilloide ricco di conchiglie di Cardium diversi, a valve or appaiate or disgiunte ed a conchiglie diversamente ben conservate di Ostrea; 3.° superiormente, e per i tre ultimi metri di altezza del monte, di tufo granulare grigio-nerastro nettamente stratificato.

Questa sezione, riconoscibile malgrado l'impaccio della coltura a cereali estesa su tutto il versante rivolto ad oriente del Monte della Caccia, riscontreremo poi poco modificata sul versante rivolto a nord dello stesso relitto di erosione, là dove esso fa da fianco sinistro della bassa valle di Perna: ci riverremo in seguito. Per ora, conservando la direzione sommaria a N-N-W

([1]) In direzione sommariamente a S, o meglio a S-O, le condizioni non mutano. Infatti il Verri (note per la Storia del Vulcano Laziale — parte prima — Rilievo circostante al gruppo dei crateri, *Bull. d. Soc. Geol. Ital.*, Vol. 12°, pagg. 39-80. Roma, 8°, 1893) a pag. 42 ci dice: « Per trovare sedimenti marini sulla sinistra della Valle del Tevere... bisogna risalire il Fosso di Malafede fino al passo della Via di Trigoria. Là si hanno sul piano della valle (quota 25 circa) marne con Ostriche e Cardii coperte da sabbie gialle. Pare pure che sia marino il deposito di ghiaie calcari coperte da sabbie gialle che si vede a quota tra 25 e 30 sotto Castel di Decima ». — E, se noi rimontiamo il Fosso di Malafede fino all'incontro della Via di Trigoria, noi troviamo che la via che viene da questo abitato incontra uno dei fossi che colla lor confluenza daranno il Malafede (precisamente quello che discende dal Fontanile dello Schizzanello) di fronte al monte dell'Aro, avanzo di erosione della stessa piattaforma costituita da una copertura di tufi stratificati sopra terreni per la maggior parte dati dagli strati e banchi lentiformi delle argille a Cardium, dalla quale, più a Nord, è stato imperfettamente individualizzato il residuo di erosione or chiamato Monte della Caccia.

sul fianco destro della ormai divenuta valle di Malafede, attraversiamo direttamente il Fosso di Perna poco sovra il punto della sua entrata in quel di Malafede, tocchiamo l'osteria del Malpasso, attraversiamo la strada da Prattica, da Castel di Decima o da Castelporziano alla sua uscita dal ponte sul Malafede ed esaminiamo i terreni che si trovano sulla nostra destra, ossia (sezioni C e D) il versante rivolto a S-W del relitto di erosione su cui sorse la torre dei Cenci e la capanna dello stesso nome. Anche qui abbiamo notevole impaccio dalla coltura a cereali, ma questa vediamo elevarsi fin dove si eleva l'ultimo superiore banco di argille a Cardium (dei quali in pochi minuti si riesce a raccogliere buon numero) ed arrestarsi allo strato inferiore dei tufi; di quei tufi che anche qui costituiscono la piattaforma tagliata talor a picco del relitto di erosione. Queste argille a Cardium troviamo adunque su entrambi i fianchi del fosso di Malafede e sul fianco destro li vediamo risalire da Sud a Nord, superando la strada che proviene da Prattica e da Castel Porziano, ed estendersi indefinitamente verso N-W; indefinitamente dico, poichè la mancanza di tagli freschi nella valle di Malafede ci impedisce una persecuzione esatta della lor linea di affioramento sul fianco della valle ([1]).

([1]) Il Meli (Notizie sopra alcuni resti di mammiferi quaternari [ossa e denti isolati] rinvenuti nei dintorni di Roma — *Boll. d. Soc. geol. ital.*, Vol. 15°, 1896, pagg. 291-296) a pag. 294, nota a piè di pagina, ci dice: « La località del Malpasso è dal lato geologico assai interessante perchè è l'unico punto sulla sinistra del Tevere a valle di Roma in cui affiorino e si mostrino scoperti terreni con fossili marini non sepolti dalle deiezioni vulcaniche del Lazio... Le sabbie marine fossilifere trovansi esattamente segnate nella Carta geologica della Campagna Romana e regioni limitrofe in 6 fogli ed una tavola di sezioni nella scala da 1 a 100,000 rilevata e pubblicata per cura del R. Ufficio geologico, Roma 1888... Le indicai nelle mie osservazioni in *Boll. Soc. geol. ital.*, Vol. X, 1891, pag. 23. Più tardi vennero anche citate dal Verri nella sua memoria... *Boll. d. Soc. geol. ital.*, Vol. XI, 1892, fasc. 1°, pag. 74».

Già risulta da quanto precede e meglio risulterà da quanto segue, quanto inesatti fossero al tempo in cui venivano scritti questi brani (ed implicitamente quanto dessi affermano) del Meli. La loro inesattezza già era presumibile dalle mie affermazioni a pagg. 59-60, vol. 1°, nelle Contribuzioni alla storia fisica del bacino di Roma e studii ecc. e diviene accertata dalla comparazione dei brani stessi colle affermazioni del Verri in

Ma poichè ci siam momentaneamente arrestati, rimontando dalla Valle di Malafede, al versante del relitto portante la Tor dei Cenci, non interrompiamo il nostro cammino. Proseguendolo con capo direttamente a Nord, superata la Tor dei Cenci noi accenniamo a discendere nel Fosso di Spinaceto (altri lo chiama del Risaro) e incontriamo per via la cava di estrazione di pozzolana e di tufo litoide che, per mezzo di via ferrata, nel basso della stessa Valle di Spinaceto, sbocca i suoi prodotti sulla via Ostiense. Noi già sappiamo dal Rodriguez (*Note sulle rocce vulcaniche e principalmente sui tufi dei dintorni immediati di Roma*, 4° gr., pag. 1-18, con grande quadro della classif. dei tufi; Roma, 1893; a pag. 16 e quadro alla figura 4) come al suolo di questa cava, sotto ai tufi, si incontri un materiale argilloso che egli chiama marna azzurra di acqua dolce, perchè, dice (pag. 16, nota prima), contengono solo fossili caratteristici d'acqua dolce. Troviamo riaccennata la presenza di questo materiale argilloso dal Verri (Nota per la storia del Vulcano laziale. Rilievo circostante al gruppo dei crateri. *Boll. d. Soc. Geol. Ital.*, vol. 12, 1893, pag. 39-80, a pag. 43), e poi dal Clerici (Sopra un giacimento di diatomee al Monte del Finocchio o della Creta presso Tor di Valle. *Boll. d. Soc. Geol. Ital.*, vol. 12, 1893, pag. 759-821, a pag. 786). Limitiamoci quindi a constatare che questa cava (sezione E) è collocata molto in alto verso l'origine della valle; e che, per la natura del materiale che sfrutta e la

Note per la storia del Vulcano laziale, *Boll. d. Soc. geol. ital.*, Vol. 12, 1893, pagg. 41-44 e con quelle del Clerici nello scritto: Sopra un giacimento di diatomee presso Tor di Valle, *Boll. d. Soc. geol. ital.*, Vol. 12, 1893, pag. 787. Affermazioni tutte che avevano per risultato una notevole estensione dei giacimenti marini nella regione Fosso di Malafede, troppo limitatamente segnate sulla carta e relativo testo di spiegazione indicata dal Meli e affermazioni tutte, per il tempo ed il periodico in cui furono pubblicate, facilmente alla portata del Meli nel momento in cui egli redigeva la nota da cui trascrissi i brani. La limitazione di estensione di questi terreni marini, che può essere un neo trascurabile davanti l'estensione e le difficoltà del terreno rilevato, diviene un errore considerevole quando è assunta di proposito e sostenuta esatta contro l'evidenza dei fatti e delle osservazioni singole di autori procedenti indipendentemente l'un dall'altro e tutti convenienti nello affermare uno stesso fatto.

necessità di esito, è costretta ad avere un suolo molto in alto, cosicchè le argille che tal suolo costituiscono, posson non esser quelle a Cardium che abbiam veduto nel Fosso di Malafede, tanto più che sovra di sè non hanno che particolari modalità di tufi, quali il litoide breccioide e la pozzolana rossiccia. Andiamo più avanti e più giù nello stesso Fosso di Spinaceto; sulla sua destra, assai vicino al suo sbocco sul Tevere (alla via Ostiense presso il Casale di Mezzavia) noi incontriamo una cava di ghiaia ora alquanto trascurata e franata ma che non manca tuttavia di offrirci alcuni interessanti ammaestramenti. La ghiaia che veniva estratta da questa cava (sezione F) è della stessa natura ed aspetto di quella sfruttata alla cava Pinzi sotto Castel di Decima Vecchia, ghiaia che io contrassegnai col n.° 1 e che distinguerò collo stesso numero anche in questa sezione. Anche in essa abbondano le paesine ed i calcari mesozoici ed i ciottoli silicei; non riscontrai personalmente ancora ciottoli lavico-trachitici, ma possono esservi stati rinvenuti da altri. In sei metri verticali di faccia vista occupati da queste ghiaie, estrassi, ad un metro di altezza dal suolo attuale di via ferrata, grosse motte (irregolarmente disseminate framezzo agli altri ciottoli) di sabbia gialliccia finissima argilloide presentanti una crosta di aggregazione di sabbia giallo-vivo a laminette di mica bianca ed oscura, a rari cristallini augitici o loro frammenti, a conchigliette riconoscibili di Globigerine. La sabbia gialliccia finissima argilloide che costituisce il corpo della motta, presenta per contro maggiore rarità di residui riconoscibili di roccie e minerali vulcanici e notevole frequenza di Foraminiferi abbastanza svariati quali Nonionina, Polystomella, Globigerina, ecc. Alcune di queste zolle possono aver fino a 15 centim. di diametro. In questa stessa faccia vista di ghiaie, osservai a circa metri 1,20 dal suolo locale di via ferrata una intercalazione lentiforme caratterizzata da maggior frequenza e quasi totale costituzione con altre più piccole (fino a 6 od 8 centim. di diametro) motte sferoidiche di sabbia finissima gialliccia molto più argilloide, ciascuna individualizzata con una crosta di agglutinazione di sabbia diversamente fina, tinta in giallo vivo. La sabbia agglutinata è ricchissima di grani silicei sì da esser dessi i prevalenti; è largamente frammezzata da laminette di

miche sì chiare che oscure, avanzi limonitizzati di scoriuzze, cristalli di augite e loro rottami; non vi ricercai i Foraminiferi. Il materiale costituente il corpo della motta, ricercato isolato dalla crosta e lontano al possibile da essa, ci mostra non rare Foraminifere (Uvigerina, Globigerina, ecc.), miche bianche e dorate, augiti per lo più alterate, residui che paiono di materiali vetrosi; fa fugacissima e lieve effervescenza con acido cloridrico.

Si ottiene l'impressione che e queste motte e quelle maggiori che un poco più in basso si incontrano disseminate fra le ghiaie, constino dello stesso materiale che in posto abbiamo riscontrato alla sezione A sul n.° 2.

La lente di queste motte non interrompe, che per breve sviluppo trasverso e per un 10 centimetri al più in senso verticale, il regolare assestamento delle ghiaie della cava, le quali in alto si continuano ancora per qualche metro. Il Clerici assegnò a queste ghiaie (Mem. cit., sopra un giacim. di Diatomee al Monte del Finocchio, ecc., a pag. 787) una origine marina di spiaggia e, sull'autorità del Meli, disse esser stato rinvenuto in esse un frammento di zanna elefantina. Io ne procacciai per il Museo Geologico Universitario di Roma gli avanzi di un teschio di Ippopotamo, un momento sporgente, assai completo e con denti, frammezzo a queste ghiaie, ma poi caduto in un' infinità di pezzetti pel franamento del pilastro ghiaioso di cui facea parte.

Ma se noi vogliamo vedere il materiale che a queste ghiaie sovrasta e risaliamo perciò la collina in cui la cava è stata aperta, troviamo dapprima sporgere dalla zolla erbosa che qui riveste il declivo, ed a due metri verticali più su dalla più alta parete di taglio artificiale della cava, parecchi spuntoni rocciosi allineati così da darci l'idea di un affioramento di un banco roccioso potente circa due metri. E questo banco che designeremo per ora col n.° 2, messo a nudo ed a faccie fresche di rottura, si rivela non esser altro che un agglomerato di ciottoletti prevalentemente silicei (piromache e simili) al massimo di 3-4 centimetri di maggior diametro, fortissimamente compresi in un cemento calcareo ricchissimo di cristallini di augite, di lamine di mica, di scoriuzze vulcaniche semidecomposte, ecc.

Più in alto la stessa collina è costituita (n.° 3) da strati fra loro concordanti e ad andamento apparentemente (da una sola

faccia di sezione) orizzontale di tufi diversi; che, nelle colline della stessa sponda destra del fosso più verso la via Ostiense, mostrano di alternar frequentemente o di lasciarsi surrogare da calcari travertinoidi anch'essi ricchissimi di materiali vulcanici.

Di fronte a queste colline sta, di nuovo sulla sinistra del fosso e presso al suo sbocco, parzialmente ricoperto e franato, un altro gran taglio di cava (sezione G): La parte che ne rimane visibile offre una successione di strati costituiti essenzialmente da tufi svariati e pel momento non ci interessa in modo speciale.

Per contro rimane tuttavia desto l'interesse su quelle ghiaiette prevalentemente silicee, che, fortemente impastate in materiale calcareo riccamente costellato di augiti, abbiam visto alla cava di ghiaia di Spinaceto sovrastanti alle ghiaie più sciolte e più ricche di ciottoli calcarei; rimane tuttavia insoluta la questione dello innesto di quelle su queste, innesto che alla cava non è stato dato di verificare direttamente e che possiam cercare di stabilire in altri punti dove gli stessi materiali od alcuni di essi ci si offrano più estesamente scoperti.

Oltrepassiamo pel momento la gran cava aperta sulla Via Ostiense (a sinistra venendo da Roma) circa all'11° chilometro (sezione O) e proseguendo per la strada stessa, perveniamo, dopo aver salite e ridiscese alcune collinette, al Colle di Monte San Paolo; per superare il quale occorre passar sulla testata di alcuni banchi di un materiale assai resistente, banchi che alquanto alterati e sconvolti osserviamo pure spuntare (sezione H) fra mezzo alla zolla erbosa a destra della strada, sulla sponda sinistra di un fosso mediatamente discendente dalla Macchia Saponara, od un po' più direttamente dalla Tenuta della Infermeria. Questi strati constano appunto di quelle ghiaie prevalentemente silicee, fortemente impastate da cemento calcareo fittamente costellato di cristallini di augite. Esse costituiscono qui una serie assai potente di strati assai sottili, sensibilmente concordanti e con andamento assai vicino all'orizzontale; inferiormente paiono poggiare su strati tufacei, la di cui corrosione ha molto probabilmente cagionato il lor sconvolgimento; ed accennano superiormente ad alterarsi per sgretolamento e limonitizzazione, dando luogo a quel materiale fortemente arrossato, sabbioso e sabbioide, ricco di ciottoletti diversamenti frantu-

mati, materiale che alcuno chiamerebbe lehm. Ma qui ancor non vediamo con nettezza la base reggente queste ghiaie, e proseguendo la strada ostiense; noi, anzichè discendere, saliamo col Monte San Paolo in strati sempre più elevati delle ghiaie stesse e nel loro prodotto di alterazione. Non è inutile tuttavia percorrere qualche chilometro di detta via, per farci un'idea della estensione di tale formazione; però, se giunti alla Madonnella (oltre il 16° chilometro), noi volgiamo a destra e cerchiamo di raggiungere al Casale di Dragoncello il punto in cui il Tevere taglia questa elevazione di suolo, possiamo augurarci di scorgere qualche cosa di più.

La stradella che mena dalla Madonnella al Casale di Dragoncello, si può sommariamente ritenere orizzontale; noi abbiamo lasciata la via ostiense alla quota di 25 metri, e raggiungiamo il casale sito alla stessa quota. Immediatamente al Nord del Casale, un taglio quasi a picco lascia il passaggio al Tevere. Questo in tempo di magra lambisce il piede della parete alla quota di circa 2, ed in tempo di piena si innalza a rivestirla di successivi invogli del suo limo, fino alla quota di circa 7. Il taglio è rivestito di folta vegetazione arborea ed erbacea; di più, come non è visibile la sua regione inferiore, coperta dalle bellette del Tevere, non è servibile la sua regione più elevata, costituita da materiale rimaneggiato e trasportato; rimane la zona intermedia, limitata ad un'altezza di circa metri 15, trascurando per la ragione sopradetta i tre metri superiori. Così limitata sopra e sotto la sezione di Dragoncello (sezione I), essa ci appare costituita dagli elementi seguenti:

5. — Limite superiore della sezione; materiali rimaneggiati e di trasporto, per tre metri al di sopra della quota 22.

4. — Sabbie giallognole chiare, argilloidi, a concrezioni calcaree, a rare ghiaie prevalentemente silicee, stratificate più o meno distintamente in banchi piuttosto sottili, ad andamento, per quanto appare da una sola faccia di sezione, sufficientemente orizzontale, a strati intercalati da altri sottili e incerti strati di materiale più fino, più omogeneo e come argilloso. Potenza del complesso: metri quattro, da quota 18 a quota 22.

3. — Strato o banco lenticolare, a potenza non molto uniforme, di ghiaie silicee prevalentemente; incompletamente ce-

mentate da materiale calcareo, fittamente costellato di cristallini di augite ed altri prodotti vulcanici (la cementazione può esser stata altra volta più completa e tenace, ed essere stata distrutta o deteriorata dagli agenti degradanti); contiene rare valve, anch' esse guaste dagli agenti distruttori, di *Cardium* sp. In dieci minuti, malgrado la disagiata posizione e la piccolezza della fronte scoperta, se ne raccolsero una valva ed un frammento di una seconda. Potenza media del banco: centimetri quaranta, da quota 17,60 a quota 18.

2. — Sabbie giallognole, chiare, argilloidi, stratificate, più o meno distintamente, in banchi assai sottili, fra loro sensibilmente concordanti e ad andamento sufficientemente orizzontale. Potenza dal complesso: metri uno e centimetri sessanta, da quota 16 a quota 17,60.

1. — Alternanze di strati lentiformi di sabbie gialle ad elementi vulcanici, con simili strati di ghiaie incompletamente cementate in calcare travertinoide (o questo posteriormente alterato e divenuto meno coerente e tenace), fittamente costellato di cristallini neri di augite; le ghiaie prevalentamente silicee, talor associate a scoriuzze vulcaniche profondamente alterate. Potenza del complesso: metri 9, da quota 7 a quota 16.

0. — limite superiore del rivestimento ininterrotto alla parete dalle bellette odierne del Tevere; a quota 7.

Tutta questa sezione si può quindi considerare come illustrazione semplicemente di alcune delle modalità e delle surrogazioni ed intercalazioni che possan venir assunte nei limiti delle ghiaie prevalentemente costituite da ciottoli silicei, che abbiam veduto alla piccola cava di Spinaceto esser contenute in un materiale calcareo: In quel materiale che, fresco, si mostra tenacissimo e che contiene una miriade di cristallini di augite fittamente ed abbastanza uniformemente cosparsi framezzo alle ghiaie; e che, qui, vediamo in diverso grado di alterazione e sfacelo, fino a non regger più che lassamente gli inclusi o esser talor semplicemente frapposto ad essi allo stato di calcare incoerente; come avviene in tante altre simili cave di ghiaja sulla via Ostiense, o in tagli vecchi di alcune cave di tufo a Monte Verde, sulla via Nomentana, o sulla via Flaminia. Di più ci mostra come queste ghiaie, dove molto sviluppate, possano con-

tener anche nei lor banchi terminali più elevati reliquie di conchiglie marine delle quali cercheremo più avanti di indagare la provenienza. Riman sempre aperta la questione relativamente al materiale su cui poggiano, materiale che alla sezione di Dragoncello dobbiam concedere sia accuratamente rivestito e mascherato dalle odierne bellette del Tevere.

Visto e confermato con due sezioni a tagli diretti quasi normalmente l'uno all'altro, (sezione H, taglio diretto da N a S; sezione I, taglio diretto da W ad O) che i banchi costituiti da queste ghiaie hanno in generale un andamento sensibilmente orizzontale ci conviene rimanere in basso e cercar presso al letto del Tevere dei tagli nelle colline in cui, verso il fiume, va laciniandosi il Monte San Paolo. Non ne troviamo di soddisfacenti nel versante rivolto a N-W del Monte Cugno; ma sì, appena superata la estrema propaggine nord di questo monticello; quella che va ad immergere il suo piede nello attual letto del Tevere respingendolo verso N e che, colla collina del Casale di Dragoncello più direttamente accenna ad una breccia violentemente aperta dal fiume in un allineamento di rilievi che con andamento diretto N-W da Trigoria e Castel di Decima per la Trafusa, l'Infermeria, Monte San Paolo e Monte Cugno si univa una volta alla destra sponda del basso Fosso Galera. Dunque, dopo esserci continuamente tenuti in contatto dei banchi di ghiaie piccole e prevalentemente silicee comprese in materiale or sabbioso, or calcareo, ma sempre straricco di cristallini di augite, dal casale di Dragoncello fino alla estremità N del versante N-W di Monte Cugno, appena abbiam svoltato attorno a questa estremità nei prati di Monte San Paolo noi scorgiamo al piede del versante guardante a N-N-O che le nostre ghiaie accennano ad elevarsi un tantino verso O e a lasciar apparire il materiale che le regge (sezione J). Sono alcuni potenti strati di materiale tufaceo costituenti la base della collina, a cominciar dalla quota 5 fino almeno alla quota 10, e constano, inferiormente: di materiali (N.° 1) vulcanici (minerali e rocce) assai minuti, debolmente cementati da materiale farinoso o caolinico proveniente dalla alterazione delle numerosissime piccole leuciti, che sono commiste ai cristallini di augite, alle miche ed alle scoriuzze. Questi minuti elementi vulcanici che danno preponderantemente

gli elementi della roccia, sono pure associati a numero grandissimo di granelli arrotondati di piromache diverse, non misuranti nel senso di maggior estensione, più di 3 millimetri di diametro; ed a molto più rade e grosse (fino a 3 e 4 centimetri di diametro massimo) scorie vulcaniche, or nerastre ed ora arrossate. Il colore complessivo del tufo sabbioide che ne risulta è un grigio leggermente volgente al verdiccio; questa modalità di tufo scorgesi costituire due o tre grossi strati paralleli per una potenza complessiva di circa metri 1,50, da quota 5 a quota 6,50.

Sopra essi si adagiano parallelamente (2) altri grossi banchi di materiale più fino ed omogeneo, molto più tenace e resistente ai colpi del martello, coll'aiuto del quale si possono far saltar larghe e forti scaglie normali o quasi alla superficie degli strati, da cui formar campioni dimostrativi. Le faccie fresche di rottura così ottenute, ci mostrano come il tufo di color grigio verdiccio (talora per alterazione volgente al gialliccio ed al bruniccio) sia costituito allo stesso modo del materiale da cui esso è sorretto, soltanto gli elementi che lo compongono son di mole molto più piccola e più strettamente assestati l'un contro l'altro. Con maggior difficoltà vi si scoprono minutissimi grani di piromache, forse anche più radi: ed, in vicinanza sempre maggiore della superfice da tempo esposta agli agenti atmosferici, scorgonsi manifestarsi e poi spesseggiare e farsi sempre più intense delle macchie subrotonde limonitiche, quali manifestamente si son occasionate per diffusione centrifuga dei prodotti di alterazione di particolari prodotti vulcanici più profondamente, o di preferenza, attaccati dagli agenti distruttori, in vicinanza della superficie; accade che, un colpo ben dato riesca a mettere in evidenza dei piccoli solidi sferoidali a superficie granosa e magari ad enuclearli dalla circostante roccia; e questi sferoidi, sezionati, mostrano la stessa costituzione della roccia da cui vennero estratti, con la sola differenza di una colorazione bruna limonitica più intensa. Appar quindi evidente che essi hanno la origine detta per le macchie; che queste non sono che la sezione di quelli e che l'individualizzazione di questi sferoidi o pallottole dalla roccia sabbiosa è una modalità di alterazione del tufo; alterazione progressiva dallo

esterno all'interno dei banchi tufacei e molto posteriore alla formazione e deposizione dei tufi stessi. Pochi grossi banchi di questa particolare modalità di tufo (debolmente effervescente all'acido cloridrico) ci danno in questa sezione una potenza complessiva di circa 2 m. e mezzo (da quota 6,50 a 9).

Superiormente, altri banchi dello stesso tufo (3) per una potenza di circa un metro, ci mostrano come la sua grana diventi ancora più tenue; ma, nello stesso tempo, come talora il materiale possa assumere un certo grado di apparente schistosità in senso parallelo alle faccie di stratificazione; e come, in corrispondenza di tale alterazione, possa esser localmente più ricco di cristalli (ora decomposti) più voluminosi di leucite o subire delle intercalazioni lentiformi di materiale grossolano tufaceo commisto a ghiaiette prevalentemente silicee; oppure, con ripetizione di queste intercalazioni, passare insensibilmente in quel materiale che abbiamo seguito da Dragoncello fin qui e che seguiremo di nuovo di qui fino alla sezione H, sulla via Ostiense.

I fatti che abbiamo messo in sodo colla sezione J, l'origine cioè del tufo sottostante alle ghiaiette prevalentemente silicee cementate in calcare ad elementi vulcanici, il suo facile trasformarsi in tufo verdiccio a pallottole, il suo graduale confondersi superiormente e lasciarsi surrogare dalle ghiaiette silicee cementate etc. o loro sostituzioni, possiamo un'altra volta controllare in una sezione meno chiaramente scoperta sullo stesso versante N-N-O di Monte Cugno un trecento metri più avanti verso O-S-O (sezione K che è il prolungamento della sezione J). Rimontando poi lo spuntone versante ad O, che limita tale parete e ridiscendendo nei prati in rispondenza di un fossetto senza nome in vicinanza di un pagliaio (sezione L. un chilometro in linea retta ad O-S-O dal punto in cui Monte Cugno è tagliato dal Tevere, 900 metri in linea retta al S-O della sezione J, settecento metri in linea retta a S-O della sezione K), vi ritroviamo il tufo sabbioso a grana fina, che qui merita già molto più il nome di tufo a pallottole, sormontato dalle ghiaiette stratificate, per noi tanto interessanti.

Dopo aver marginato, or scendendo ed or risalendo, tutto il versante di Monte S. Paolo rivolto a nord fino al Fosso di Fontanile, dopo aver constatata la costanza del tufo sabbioso ver-

diccio o della sua posteriore modificazione a pallottole alla base settentrionale di tutta la collina, abbandoniamo momentaneamente questi tufi salendovi su e penetrando negli strati di minute ghiaie che sempre seguitano a poggiarvisi e trascorrendo su di esse per traversar l'elevazione o piattaforma superiore di Monte San Paolo torniamo alla sezione H presso la via Ostiense (Kilom. 14 $^1/_4$ di essa da Roma) a veder quegli strati duri e così fortemente cementati di ghiaiette prevalentemente silicee, che in tutta la nostra gita in giro per Dragoncello e Monte Cugno abbiamo avuta l'avvertenza di mai perder di vista.

A Dragoncello, in queste ghiaie trovammo le conchiglie di Cardium; a Monte Cugno osservammo che queste ghiaie erano sorrette dai tufi verdicci a pallottole. Ancor non sappiamo se con ciò sia stata totalmente interpretata la sezione E alla cava di Spinaceto. A questa questione verremo subito; A mò di interruterruzione, intanto, accennerò come il Verri (Mem. citata, *Boll. Soc. Geol. Ital.*, Vol 12, 1893, pag. 41) [a pag. 42 meno esplicitamente] collochi i terreni che costituiscono il Monte Cugno fra i sedimenti marini (1).

Risolta la questione di sapere che cosa rappresentino e su che cosa si basino continuamente le nostre ghiaiuzze silicee, risoltala nel senso che gli è il tufo verdiccio a pallottole, o che può diventar tale, quello che normalmente apre la serie di queste particolari deposizioni ghiaiose, vediamo che cosa sia che ordinariamente ed in concordanza sostenga gli strati del tufo a pallottole.

A tal fine possiam rivedere località già studiate o vicine a quelle che già vedemmo. Ci servono e la sezione A sotto

(1) Mem. citata pag. 41 « Una zona, la cui ossatura è composta da sedimenti marini, fascia dalla parte del Tirreno il territorio sul quale il vulcano laziale espanse i suoi rigetti.... Questa zona d'ora in avanti per semplicità indicherò coll'appellativo di litorale.... Le colline del Casale di Ponte Galera sono composte di marne cineree e giallastre con concrezioni calcaree e limonitiche. Sopra queste sta un banco di ghiaie calcari e poi vengono sabbie gialle con ghiaiette calcari. La stratificazione si mantiene sensibilmente orizzontale. Egualmente é costituita la collina detta Monte Cugno, posta di fronte sulla sinistra della valle colla quale termina il litorale ».

Castel di Decima Vecchia e la sezione B del Monte della Caccia; ma assai ci servono e la sezione C sulla destra del Fosso di Malafede, sotto Casal dei Cenci, e tutti e due i fianchi della Valle di Perna rimontata dalla sua affluenza col Malafede verso monte per un par di chilometri.

Chi dall'Osteria del Malpasso risalga la Valle di Perna, scorgerà agevolmente che, se egli fa tale gita tenendosi nel thalweg, cammina in un terreno talor argilloide, talor sabbioide rossiccio, assai simile a quello che in Campagna di Roma, malgrado la molteplice e svariata origine sua, venne chiamato talor lehm; nel thalweg della valle difficilmente troverà di più e sovrattutto dei fossili. Tutto al più troverà in qualche punto che la monotonia del così detto lehm, potrà essere momentaneamente animata da qualche momentaneo e poco esteso centro di deposizione di calcare travertinoide attuale; calcare impurissimo chimicamente, irregolarissimo nella sua continuità e nel suo contenuto: per lo più cannucce palustri incrostate in grado diversamente perfetto e diversamente alterate durante e dopo la incrostazione. Il cammino fatto, tanto sul versante destro che sinistro, ad altezza variabile fra i tre ed i sei o più metri sul thalweg, porterà invece a lungheggiare la testata de' banchi di materiale raramente arenaceo ed allora poverissimo o meglio sterile in fossili, ma più frequentemente di materiale argilloso, su cui stentata riesce la coltura dei cereali, e troverà frequentissima in esso le valve spaiate, rare le accoppiate, di alcune specie di Cardium, come pure valve diversamente ben conservate di Ostriche, sovratutto appartenenti a giovani individui. Giunto al punto in cui la direzione della Valle di Perna si inflette bruscamente dalla direzione O-W, a quella quasi S-N, potrà scorgere che tale materiale fossilifero si ritrova un po' più basso verso il suolo della valle in ambo i fianchi anche di questo tratto superiore; e che, prima di giungere al fontanile di origine del fosso, il materiale argilloide fossilifero si è riunito traverso la valletta da un fianco all'altro, ma che poi si è andato velando sotto un materiale tufaceo che, più bello, ritroviamo sul fianco destro della valle nel suo basso tratto orientato da O. a W. Lo stesso fatto ci avviene, se invece di seguire la brusca inflessione del tratto terminale all'origine del

Fosso di Perna, noi seguitiamo a rimontare, in direzione O., un piccolo affluente al fosso e che ne determina la direzione; affluente principalmente di provenienza ed origine dal Fontanile della Selcetta, affluente che dovrebbe piuttosto, per il continuare e determinar che fa la direzione della parte terminale del Fosso di Perna, portar esso stesso il nome di Fosso di Perna, considerando il ramo proveniente dalla incisione separante il Monte della Perna da quello della Caccia come un affluente. Ma lasciamo da parte questa questione intempestiva: nella valletta che sale al Fontanile della Selcetta, noi scopriamo eziandio il suolo della valletta dapprima costituito dal materiale argilloide a Cardium ed Ostriche; poi, più a monte, questo, velarsi e nascondersi sotto materiali tufacei.

Non occorre poi dire, come procedendo nella nostra gita di ispezione sull'uno e sull'altro dei due versanti della Valle di Perna, partendo dal Malpasso e rimontando la valle, raggiungendo subito e mantenendoci ad un'altezza corrispondente alle quote 32 a 37 sul livello del mare, noi ci ritroviamo, salve localizzatissime inflessioni di strati, nei banchi di materiale tufaceo, il quale dapprima può essere tufo grigio verdiccio, a pallottole; e poi, più su, altro materiale di origine tufacea, ora presentantesi sotto l'aspetto di un materiale argilloso grigio biancastro, o bianco gialliccio, ricco di fossili vegetali, e più su ancora da altri tufi passanti a pozzolane grossolane. Da questa costituzione della piattaforma, in cui è incisa la valletta, di origine evidentemente erosionale, del Fosso di Perna, dei suoi affluenti e dei suoi minori intagli, ne deriva un aspetto caratteristico ai suoi fianchi; che si presentano come una successione in doppia serie di Ambe in miniatura; e che pure ricordano, sempre in miniatura, le balze a picco dei Canons americani.

A 300 metri in direzione O, dall'Osteria del Malpasso (sezione M), alla quota 20 ed al limite (discendente la collina) fra colture a prato ed a cereali; scorgonsi spuntar dalla zolla erbosa (N.° 1) le testate degli strati di arenaria, o meglio, di sabbia, diversamente cementata e coerente, sabbia prevalentemente silicea, che contiene pure ciottoletti, grandi fino ad una nocciola, di piromache, diversamente colorate, e di calcari diversi, nonchè di lave e di scorie vulcaniche. Oltre a questi elementi gros-

solani contengon esse qualche leucite minuta, generalmente sfarinata, frequenti laminette di miche tanto chiare che oscure, qualche cristallino, intero o rotto, di augite, e qualche grano presentante lucentezza spatica, molto probabilmente frantumi feldspatici. Queste sabbie son chiaramente stratificate in banchi potenti fino a due decimetri, l'un dall'altro riconoscibili per locali stratiformi incrementi dei ciottoletti maggiori. Gli strati pendono leggermente verso O, cioè verso l'alto della valletta; e ciò ci spiega come essi si nascondano ben presto in questa direzione sotto più recenti materiali concordantemente stratificati e come pure materialmente e localmente essi affiorino ad una quota alquanto più bassa dei loro prolungamenti in traverso la Valle di Malafede, sotto Castel di Decima Vecchia. Precisamente questi strati presso il Malpasso considero rappresentanti e prolungati da quelli che terminano e coprono il N. 1 della sezione A alla cava Pinzi. Immediatamente sopra questa testata di strati arenacei, il terreno (N.° 2) si fa argilloide, ma povero di fossili fin verso la quota 23 a rappresentazione del N. 3 della cava Pinzi; poi troviamo: (N.° 3) le prime valve di Cardium nel terreno argilloide, e queste crescono a misura che ci eleviamo sulla collina per diminuire poi di frequenza prima di toccare la quota 35, quota approssimativa, colla quale noi entriamo (N.° 4) nei tufi verdicci a pallottole, visibili per un paio di metri circa di potenza (a rappresentazione del limite fra i numeri 4 e 5 della sezione A alla cava Pinzi). Dopo di che a loro volta cedono essi il posto ad altri materiali tufacei o pseudo tufacei che vedremo meglio nella successiva sezione N.

Questa sono andato a ricavare in rispondenza di una stradicciuola assai erta che, dal suolo pianeggiante della Valle di Perna, presso, quasi perpendicolarmente al suo fianco destro, mena alla cosidetta Cappella della Selcetta; strada iniziantesi in basso 1100 metri in linea retta ed in direzione O dall'Osteria del Malpasso, di fronte allo sbocco del tratto proveniente da Sud-Sud-Est della Valle di Perna, ed alla sua confluenza col ramo proveniente dal Fontanile della Selcetta, cioè da O (est), e che ci permette di vedere assai ben denudate e fresche le testate di un certo numero di strati. Salendo questa stradella

noi abbiamo mezzo di seguire la successione seguente di materiali:

8. — Materiali diversi, o alterati, o spostati su luogo o trasportati d'altrove; potenza media locale: metri 0,20; fino alla quota 50 (o meglio da quota 50 a 50,20).

7. — Tufi, rosso-lionati, ricchi in leuciti; or più granulari, or passanti a schistosi, ora acquistanti una certa coerenza ed i caratteri e le qualità dei tufi breccioidi-litoidi da costruzione; potenza locale: metri 1, la parte superiore essendo localmente stata esportata; dalla quota 49 alla quota 50.

6. — Pozzolane grossolane o giallo rossastre superiori. Deposito stratificato di grossolani prodotti vulcanici, scorie della più svariata compattezza, colorazione, composizione e dimensioni, insieme associate in un complesso di strati riconoscibili fra loro per differente grado di coerenza, di erodibilità agli agenti atmosferici o per l'interposizione di sottili veli di più minuto materiale, pure vulcanico, rappresentato sovrattutto da cristallini di augite, di leucite e di melanite associati a lamine talor estese, talor simmetricamente esagonali di mica. Fra le scorie che costituiscono questa speciale associazione incontransene alcune, ancora meno alterate perchè più voluminose, di lava nera bollosa ricca di vistosi cristalli leucitici e paragonabile ad alcune delle modalità superficiali delle lave di Mostacciano e di Casalbrunori. Alcune di queste bombe vulcaniche possono aver fino ad un metro di diametro. Potenza del deposito: metri 3, fino alla quota 49.

5. — Deposito stratificato di più minute scorie vulcaniche (pozzolane omogenee o rossiccie) generalmente molto profondamente alterate o arrossate, associate con poca coerenza; risultanti in banchi o strati distinguibili un dall'altro per differente grado di coerenza, di colorazione e di presa all'erosione e per l'interposizione talora di sottili veli di materiale vulcanico più ricco in cristallini terminati di augite, leucite, melanite, con lamine di miche diversamente colorate; minerali che, più rari e meno riconoscibili, si riscontrano pure frapposti alle scorie nella potenza dei singoli strati di queste pozzolane. La colorazione sommaria di questo materiale è nel rosso oscuro, talor volgente alla feccia di vino, talor al nericcio. In esse posson, ma più di rado,

incontrarsi di quelle bombe lavico-scoriose che, più caratteristiche e frequenti e voluminose si incontrano nei complessi 4 e 6. Potenza del deposito: metri 2, fino alla quota 46.

4. — Pozzolane grossolane o giallo rossastre inferiori. Deposito stratificato di grossolani proietti vulcanici: scorie della più svariata compattezza, colorazione, composizione e dimensione insieme associate in un complesso di strati distinguibili fra loro per differente grado di coerenza, di erodibilità o per l'interposizione di sottili veli di più minuto materiale pure vulcanico, ma rappresentato sovrattutto in minerali, quali augiti, leuciti, melaniti in minuti cristalli, con gruppi di lamine a regolare contorno e talor estese di miche prevalentemente oscure. Fra le scorie, che costituiscono questa speciale associazione, incontransene alcune ancor meno alterate, perchè più voluminose, di lava nera, bollosa, ricca di vistosi cristalli leucitici, paragonabile ad alcune delle modalità superficiali delle lave di Mostacciano e di Casalbrunori. Alcune di queste bombe vulcaniche possono avere fino ad un metro di diametro; alcune, spaccate, dimostrano chiaramente acquisita la struttura ad invogli successivi, cosa che facilita ed accelera le vie allo sfacelo meteorico delle bombe stesse. Colorazione sommaria del complesso, dal giallo sporco al rosso pallido. Potenza del complesso, metri 3: fino alla quota 44.

3. — Tufo stratificato ad impronte vegetali. Materiale omogeneo di colore bianco giallastro, di lucentezza terrosa o, dopo raschiatura, fino ad argillosa; nettamente orientato e disposto in veli paralleli alle facce superiore ed inferiore dello intiero strato. Veli che il colpo del martello e la presa alla degradazione atmosferica soli dimostrano; veli o straterelli sulla faccia dei quali ravvisansi agevolmente organismi o porzioni del loro scheletro, sovratutto vegetali, molto profondamente alterati e magari completamente limonitizzati. Il materiale che qui descriviamo ha odor leggermente argilloso, poco aderisce alla lingua, lasciato disseccare e posto in acqua non vi si accascia e non si spappola in esso neppure se il trattamento all'acqua sia fatto precedere da una riduzione meccanica in minutissimi frammenti. La plasticità non si sveglia in questo materiale, nemmanco colla triturazione e la compressione in seno al liquido; il materiale

rimane sempre magro e a scheggiole anche dopo lunga digestione in acqua. Non dà effervescenza sensibile pel trattamento all'acido cloridrico; a parte le traccie macroscopiche di parti di scheletro di vegetali superiori e qualche oscura traccia di conchiglie, forse di molluschi limnici, non si riscontrano in questo materiale fossili di conto. Per riguardo ai fossili, nè la lente, nè il microscopio, riescono a far scoprir più di quanto ha scoperto l'occhio disarmato; ma per riguardo alla provenienza del materiale, la lente fa scoprire una infinità di piccole concrezioncine e di piccoli scheletri in via di scomparsa graduale di quasi altrettante minute scoriuzze di tinta chiara, da cui una volta era costituito l'accumulo: Tali scoriuzze in seguito si alterarono profondamente e diedero luogo al materiale prevalentemente siliceo e finamente diviso che attualmente imprigionandole, costituisce lo strato o deposito paragonabile a depositi argilloidi stratiformi o lentiformi intercalati fra i tufi i più svariati nelle più disparate cave di tufi d'attorno a Roma; depositi che possono, come alla Sedia del Diavolo, esser straordinariamente arricchiti di conchiglie di molluschi limnici. — Il materiale in questione pel presente numero e nella presente sezione, è estremamente simile, per caratteri fisici, organici e mineralogici, a quello che io levai (sotto forma di motte incrostate di sabbia gialla) da tagli freschi di ghiaie del numero 1, alla sezione A, alla cava Pinzi, da un deposito a fossili marini e sopportante altri depositi a fossili marini. Il presente tufo stratificato biancastro e ad impronte vegetali è in complesso potente un metro. fino alla quota 41.

2. — Tufi grigio verdicci, apparentemente omogenei, in realtà di tessitura originaria minutamente granosa e clastica. La alterazione di particolari grani, ha sviluppato in questo materiale una struttura apparentemente pisolitica, realmente concrezionare, che si rivela in quelle pallottole, sempre più numerose quanto è più progredito il processo di alterazione del tufo, non differenti dal materiale che le comprende, che per diversa ricchezza, da esso, in ferro ed in acido carbonico combinato e per maggior resistenza ad ulteriore degradazione atmosferica: Così esse spiccano in rilievo sopra un taglio di strato lungamente esposto a quegli agenti trasformatori. La diversa grossezza originaria della

grana dà anche per questi tufi, mezzo a distinguere gli strati formatisi successivamente; ma ciò per la diversa attitudine e rapi dità al lasciarsi metamorfizzare dei materiali diversamente grossolanı aventi subìti processi diversi chimici e divenuti diversamente erodibili agli agenti atmosferici. Come alla sezione J, n.° 1, questi tufi costituiscono pochi potenti banchi regolarmente e concordantemente sovrapposti, ad andamento sensibilmente orizzontale e per una potenza di metri 6; fino alla quota 40.

1 bis. — Gli ultimi superiori dieci centimetri della potenza delle argille a Cardium, sono marcati dalla frequenza di concrezioni argilloso-calcari misuranti fino a 6 e 7 centimetri di maggior diametro, e talor così ravvicinate da simulare come uno speciale strato continuo, al limite fra il complesso n.° 1 ed il complesso n.° 2. In queste concrezioni non di rado incontransi comprese piccole ghiaiette, minerali vulcanici, foraminifere.

1. — Argille sabbiose di color grigio nerastro, spappolabili nell'acqua con facile operazione meccanica; stratificate in sottili strati non facilmente distinguibili l'un dall'altro e ad andamento individuale non molto esteso. La stratificazione, pur di frequente occultata o perturbata dalla coltura a cereali, che nella valle si fa salire, con diversa proficuità, fino al limite superiore di questo complesso. Contengono frequenti conchiglie (in maggioranza spaiate le valve) di alcune specie di Cardium, imbiancate e fossili, e pure conchiglie imbiancate di grossi esemplari di Clausilie e di Helix, queste provenienti da individui oggi viventi su posto ed interrantisi nel suolo durante la cattiva stagione. Inoltre contengono: frequenti conchigliette di Foraminifere svariate benissimo conservate, minerali e scoriette vulcaniche, ciottolini calcarei e silicei. Queste argille quì, non sono più visibili al disopra dello innalzatosi suolo pianeggiante e coltivato della valle (fino alla quota 25) e del detrito di falda, irregolarmente accumulato contro ai fianchi, che per quattro metri al più cioè: dalla quota 30 alla quota 34.

0. — Materiale rimaneggiato contro la base delle argille a Cardium e terreni che le sopportano, elevantesi alcuni metri sul piano locale della valle.

Il complesso n.° 1 della sezione N, è seguibile per lunghissime distese sul fianco destro della valle del gruppo dei fossi

di Malafede, a monte dell'osteria del Malpasso, del Monte dell'Aro, Monte della Caccia (sui quali come si è detto si innalza notevolmente, lasciando qua e là spuntar mediatamente di sotto a sè la sommità delle sabbie gialle fossilifere); poi sul versante sinistro della valle di Perna, tratto inferiore; su ambi i fianchi del tratto superiore della stessa valle; passando poi, sotto il casale di Perna, ad occupare il versante sinistro, regione basale della valletta proveniente dal fontanile della Selcettai Di quì lo si segue sempre continuamente sul versante destro della stessa valletta; poi sul versante destro del tratto inferiore della valle Perna fino a pochi metri al disopra della casetta od osteria del Malpasso; lo si vede girare accanto alla strada da Pratica e Castelporziano e reinternarsi sui due fianchi di una valletta od incisione, tagliata in direzione da W ad O un trecento metri sulla strada, dietro l'osteria; ed, in corrispondenza del fianco destro di tale incisione, traversar la nominata strada, congiungendosi colle argille a Cardium che si vedono sulla destra del fosso di Malafede fin sotto a Tor di Cenci ed oltre.

Il complesso Num. 2, della sezione N, è meno continuo nel suo andamento; il Verri lo cita al passaggio della Via di Trigoria sul Fosso (sui fossi) di Malafede (contro Monte dell'Aro) quale includente modelli di tronchi d'albero, ricoprente i terreni marini e reggente masse cineree (il mio N. 3 della sezione N). Al Monte della Caccia, il tufo in questione manca a tratti sulle argille a Cardium spinte molto in alto, e queste vediamo talor ricoperte da complessi tufacei che si riscontrano più elevati nella sezione N. Per esempio: la roccia essenziale, di tinta grigio-nerastra, ricca in leuciti del complesso N.° 7, alla sezione N, e presentante struttura schistosa molto marcata. Il tufo a pallottole grigio-verdiccie si ritrova poi a suo posto nella elevazione reggente il Casale di Perna e di qui continuamente su ambo i lati (finchè la profondità dell'intaglio permette di raggiungerlo) della Valletta dal Fontanile della Selcetta ad altezze convenienti, su tutto il fianco destro del tratto inferiore della Valle di Perna; gira dietro l'Osteria del Malpasso a raggiungere ambo i fianchi di quello intaglio menzionato a 300 metri dietro l'Osteria del Malpasso; e di qui, sempre seguendo le argille a Cardium, passa oltre la strada alla Collina reggente

Tor de' Cenci e nascondesi più oltre nel fianco destro della Valle di Malafede sotto la vegetazione erbacea.

Dice il Verri che (Mem. Cit. *Boll. Soc. Geol Ital.* Vol. 12 pag. 43) « da Castel di Decima alle Colline di Tor de' Cenci, si sovrappongono alla formazione marina marne bianche, zeppe di molluschi d'acqua dolce coperte da tufo bigio costituito di grosse pisoliti sferiche »; a me consta invece che questo tufo, in questo tratto, si sovrappone alle argille a Cardium; ma se la vegetazione attuale mi impedì forse di accedere e di vedere alcuni punti che giustifichino in parte le asserzioni del Verri, anche tale relazione si potrà facilmente spiegare con una mancanza locale del mio Num. 2 della sezione N, così da portar membri superiori, per esempio, il N. 3 a contatto col N. 1, e poi una nuova formazione lentiforme di materiale simile al N.° 2; cosichè questa rappresentanza del mio N.° 3 della sezione N, possa trovarsi o compreso in un asolo del N.° 2, oppure che quest'asolo presenti il suo braccio inferiore molto assottigliato e confondentesi, basalmente, nel materiale che alle due braccia si frappone e l'ottura. E questa mia spiegazione può essere sostenuta con un'altra frase dello stesso Verri tolta dalla stessa pagina 43 che cioè: « I tufi color bigio-scuro composti da pisoliti sferiche si estendono da per tutto. Le ripe della Valle di Perna ne mostrano più banchi dei quali l'inferiore è a quota 25 circa; interposte a questi tufi sono sabbie vulcaniche, tritumi di pomici bianche, terre color giallo bruciato che paiono generate da disfacimento di quel tritume », insomma tutti gli elementi che vidi concorrere alla produzione di quel che ho chiamato tufo argilloide ed a cui ho dato, nella sezione N, il N.° 3.

Vengo ora al punto di dover incidentalmente esprimere anche la mia opinione sullo sviluppo e l'estenzione del membro N.° 3 della sezione N. Oltrechè nella Valle di Perna, nella quale si può seguir senza interruzione su tutto il fianco destro dal Fontanile della Selcetta al Mal Passo e sotto alla Cappella della Selcetta, e poi sotto Tor de' Cenci; vi ha il Verri, il quale dice a p. 43 della citata memoria, che « al passo della Via di Trigoria sul Fosso di Malafede stanno, sopra ai sedimenti marini, tufi bigi a volte zeppi di pisoliti sferiche » (il N.° 2 della mia se-

zione N), « e sopra questi tufi marne cineree »; circa il mio N.° 3 della stessa sezione. Aggiunge il Verri nella stessa pagina in seguito; « Nello stesso fosso del Risaro (quello che io chiamo Fosso di Spinaceto e che sbocca sulla Via Ostiense fra il Casale di Mezza Via e la Tenuta del Risaro) prima del Fontanile di Spinaceto, ed al Casal di Spinaceto si trovano banchi di marne cineree con concrezioni calcaree e molluschi d'acqua dolce »; e questo può andare d'accordo colle mie osservazioni e con quanto asserisce il Santos Rodriguez, pag 16 della sua citata memoria e fig. 4 del gran quadro annessovi; di aver trovato, al di sotto della variazione nerastra basale del tufo litoide breccioide rossastro ed inferiormente giallo bruno, le marne azzurre di acqua dolce con fossili caratteristici di acqua dolce; ed a quanto confermò il Clerici a pag. 786 nella sua citata memoria, (*Boll. Soc. Geol. Ital.*, vol. 12, 1893, a pag. 786) descrivendoci l'argilla come compatta, quasi scheggiosa e con qualche straterello carbonioso ed una quantità eccessiva di molluschi molto schiacciati (tre specie di *Planorbis*, una di *Bythinia*, due di *Limnaea* e due di *Valvata*).

Il Verri ancora ci direbbe, sempre a pag. 43, come: « Presso al fontanile del Casale Brunori si vedono i tufi pisolitici estendersi sotto alle lave, nella Valle di Perna sotto ai tufi gialli da costruzione ». Che nella Valle di Perna si estenda sotto ai tufi gialli da costruzione è verissimo, e vengo di dimostrarlo; coll'avvertenza però, che esso non vi stà, in linea generale, sotto immediatamente, poichè nella Valle di Perna vi è frapposto il complesso N. 3 della mia sezione N; poi i complessi N. 4-6 della stessa sezione: Come alla cava dei tufi o superiore di Spinaceto vi ha, secondo il Verri, il Rodriguez ed il Clerici, fra il tufo verdiccio a pallottole ed il tufo litoide, quel materiale che essi chiamano argilla di acqua dolce, e fra questa ed il tufo litoide si frappone, talor assai potente e stratificata, la pozzolana; come al Fontanile di Casal Brunori si frappone tra il tufo pisolitico, segnalato dal Verri e la lava di Casal Brunori, quel materiale di cui fa menzione il Verri, sempre a pag. 43, colle parole: « Dopo il Fontanile di Casal Brunori, a quota 25 circa, sta un deposito di piccoli strati di ghiaiette scoriacee e pomicee mescolate a ghiaie calcari » e che non è altro che una surro-

gazione del mio complesso N. 3 della sezione N; come fra i tufi a pallottole e le lave di Mostacciano si framette quello strato di materiale da cui il Rodriguez ebbe ed il Meli comunicò il rinvenimento di un frammento di dente molare, molto probabilmente di *Elephas antiquus* (¹).

Ma da quanto son venuto esponendo risulta che il materiale N. 3 della sezione N, si è rinvenuto coll'importanza di elemento ciottoloso fra i veri ciottoli di ben altra natura ed origine che costituiscono il deposito di ghiaie marine N. 1 alla cava Pinzi. Inoltre levai di mia mano d'infra quei ciottoli alcuni dei quali erano lavici e probabilmente non laziali non solo tali motte, ma esse, in posto, erano incrostate di sabbie gialle a minerali e scoriuzze vulcaniche non differenti da quelle che in maggior copia si incontrano altrove in banchi assai più elevati. Inoltre dal N° 1 della sezione M, estrassi pur ciottoletti di rocce vulcaniche laziali. Di più sappiamo, dallo esame della sezione A, come dal N° 1 a giungere ai primi sovrastanti tufi, vi sia un potente complesso di strati di sabbie gialle e di argille a Cardium. A complicare, e nello stesso tempo a rendere risolvibile la questione, si potrebbero far intervenire alcuni piccoli brani tratti dalla nota del Verri, da cui vengo di stralciarne alcuni altri, ad esempio quello di pag. 42. « Per trovare sedimenti marini sulla sinistra della valle del Tevere.... bisogna risalire il Fosso di Malafede fino al passo della via di Trigoria. *Là si hanno sul piano della valle, quota 25 circa, marne con Ostriche e Cardi coperte da sabbie gialle* » e quello di pag. 43 « Da Castel di Decima alle colline di Tor de' Cenci si sovrappongono alla formazione marina marne bianche zeppe di molluschi di acqua dolce, coperte da tufo bigio costruito di grosse pisoliti sferiche ».

Diamo convenzionalmente il n° 1, al materiale n° 1 delle sezione A; ed il n° 2 al materiale n° 2 della stessa sezione, ed al n° 1 della sezione M o loro surrogati: Diamo il n° 3, al complesso 3-4 della sezione A, od al complesso 2-3 della sezione M (argille a cardium) od al complesso n° 1 della sezione N. Diamo il n° 4 al tufo verdiccio a pallottole n° 2 della

(¹) Meli mem. cit.; Not. s. alc. resti di Mammiferi quatern. etc. *Boll. Soc. geol. Ital.*, Vol. 15, 1896, pag. 294.

sezione N; consegniamo il n° 5 al tufo argilloide bianchiccio del n° 3 della sezione N o suoi surrogati; e chiamiamo col n° 6 tutto quanto sta al disopra del n° 3 di sezione N. Con questa convenzione che ci permette di presentare e di comparare succintamente le diverse sezioni in un solo quadretto, noi troviamo le sezioni stesse costituite nel modo seguente: (indichiamo per comodità il fatto locale della superiorità o posteriorità materiale o della comprensione di materiali di altri giacimenti necessariamente preesistenti quali ciottoli in determinati complessi, coi segni > < aperti verso il < superiore o più giovane; chiusi verso l'> inferiore o più vecchio):

Per la Sezione A: 2, 5 e 6 < 1, < 2, < 3, < 4, < 5, < 6;

oppure da Casteldidecima a Tordecenci, secondo il Verri: 1, < 2, < 3, < 5, < 4, < 6;

Sezione secondo il Verri al passaggio della via di Trigoria sul fosso di Malafede: 3, < 2, < 4, < 5;

Sezioni M ed N: 6, < 2, < 3, < 4, < 5, < 6.

Risulta cioè che se troviamo il 2 ed il 3 indifferentemente sovrapposti l'un l'altro, essi devono esser contemporanei e surrogantisi; se noi troviamo il 4 ed il 5, che indifferentemente l'un l'altro si sovrappongano, devono i medesimi esser fra loro contemporanei e sostituentisi; che se noi troviamo materiali del 6 nel n° 1, il n° 6 avrebbe dovuto necessariamente preesistere, o quanto meno esser contemporaneo al n° 1; se troviamo materiale del 6 nel 2, il n° 6 avrebbe dovuto necessariamente preesistere, o quanto meno esser contemporaneo al 2; se troviamo materiali del 5 nell'1 o nel 2, il n° 5 doveva necessariamente esser preesistente o quanto meno esser contemporaneo al n° 2; e se troviam frammenti del 2 nel n° 1, il n° 2 avrebbe dovuto necessariamente preesistere, o quanto meno esser contemporaneo al n° 1. Dunque tutti questi terreni sono a volta a volta fra loro nella condizione di precedenza, di successione, di contemporaneità; come fare per conseguenza a considerarli altrimenti che contemporanei, altrimenti che come risultanti da materiali diversi partitamente depositantisi in rispondenza a condizioni diverse di suolo ed a condizioni diverse di provenienza del materiale; come in rispondenza a condizioni diverse di equi-

librio fra il materiale sedimentabile ed il mezzo o veicolo sedimentante ossia le acque in cui la sedimentazione avveniva?

O tufi, o sabbie gialle, od argille a Cardii, o ghiaie; son dunque tutti terreni contemporanei: E tanto la successione locale quanto la loro sovrapposizione materiale, avviene dipendentemente da-e in relazione alle irregolarità di una regione costiera, sommersa sotto un non alto strato di acqua; oltreche dalle disparità che in questa regione ancor più si vengono moltiplicando tanto in senso di numero che di estensione pel fatto di sedimentazioni ed elaborazioni rapide, e volta per volta incomplete, di grandi quantità di materiali forniti ad un tratto, assettati talor caoticamente e talor completamente; e poi, gli uni e gli altri, in parte rimaneggiati; e non una volta soltanto.

Fatti son questi che risultano dallo esame dei materiali incontrati nelle diverse sezioni sulla via di Trigoria, sulla via del Malpasso e sulla via Ostiense, in una regione, espressamente per ciò, studiata molto ristretta; ma son fatti che già risultavano in altre regioni da un simile studio di dettaglio: E già ne feci ripetutamente cenno nel 1° volume delle mie *Contribuzioni*. Così a pag. 62, a proposito dell'Aventino; a pag. 87-89, a proposito dei Parioli; a pag. 95-97, a proposito della sezione a Torretta di Quinto; a pag. 101, per le cave di Pontemolle; a pag. 105, a proposito dell'Inviolatella; a pag. 122-125, a proposito del versante settentrionale mariano; e fermandoci qui per non allungar troppo la lista delle citazioni.

Parrà al lettore, che io dopo aver data tanta importanza alle ghiaie prevalentemente silicee, che avevo riscontrate e descritte sotto il n.° 2 alla Sezione F nella Valle dello Spinaceto; dopo aver data importanza tale da decidermi ad una lunga peregrinazione per stabilirne e verificarne l'origine, la provenienza, la relazione; dopo di aver constatato come esse giacevano sui tufi grigio verdicci a pallottole ed anzi dovevano considerarsi siccome una serie di intercalazioni o di surrogazioni di questi tufi; io mi sia completamente scordato di loro, distratto dal pensarvi per essermi buttato a capofitto nelle questioni dipendenti dalle relazioni fra le ghiaie, le sabbie gialle, le argille a Cardium ed alcune modalità di tufi. Per procedere con ordine, ho dovuto invece ad arte risolvere queste questioni di priorità fra terreni

in parte realmente, in parte solo apparentemente, soggiacenti. Ciò fatto, posso liberamente servirmi dei risultati ottenuti per ordinare anche i terreni sovrastanti. Giunti ascendendo nelle sezioni diverse fin qui esaminate fino ai tufi grigio verdicci a pallottole, li abbiam veduti talor presentarsi come tali, talor esser preceduti, talor susseguiti, talor rimpiazzati dai tufi argilloido-scheggiosi bianchicci o a vegetali od a conchiglie continentali; talor infine accennare a continuarsi superiormente ma intimamente; infine a lasciarsi sostituire verso l'alto dalle ghiaie prevalentemente silicee e diversamente cementate in materiale calcareo ricchissimo di elementi vulcanici di Spinaceto, Monti San Paolo e Cugno e di Dragoncello. Vedemmo come precisamente a Dragoncello, si rinvenivano ancora in queste ghiaie i Cardium, e ciò diviene ben naturale quando noi troviamo a Castel di Decima Vecchia, nelle ghiaie che reggono le argille a Cardium, i materiali che sovrastanno a queste argille a Cardium e che corrispondono alle ghiaie di Dragoncello (rispondendo alla surrogazione argilloide superiore dei tufi verdicci a pallottole, rispondono pure alla surrogazione ghiaioso siliceo cementata dello stesso tufo grigio verdiccio a pallottole), e siamo così accertati che in parte almeno anche queste ghiaie vennero deposte in acque marine che alimentavano alcune forme di molluschi marini molto legati alle coste. Ed è qui il caso di mettere in vista l'importanza reale che hanno quelle povere, poche e maltrattate valve di Cardium rinvenute nelle ghiaie di Dragoncello.

Seguendo queste ghiaie dalla tenuta di Spinaceto, per Monte San Paolo a Dragoncello, quasi sempre dovetti caratterizzare tali ghiaie come costituite da ciottoli prevalentissimamente di materiali silicei (piromache e simili, varicolori) e di pochi materiali eruttivi compresi e talor tenacemente cementati da un materiale calcareo, fittamente costellato di miriadi di cristallini di augite senza esclusione di altri minerali e scoriuzze di provenienza eruttiva. (Questa dizione costantemente adoperata per tener costantemente distinte tali ghiaie da quelle più basse incontrate alla valle e cava di Spinaceto e alla cava Pinzi e che indicavo come costituite da ciottoli calcari eocenici e mesozoici e da ciottoli silicei con pochi ciottoli lavici e motte di materiale poco coerente; il tutto, se in posto, marcato da bende irregolari

giallo brunastro di concentrazioni limonitiche), Abbiamo visto che le une e le altre ghiaie, per quanto apparentemente distanti in senso verticale, risultano invece le une alle altre quasi contemporanee. Ma nelle ghiaie materialmente superiori nella maggior parte dei casi, mancano in generale in gran parte od in tutto quei ciottoli calcarei che hanno primaria importanza nelle ghiaie ad esempio n.° 1 della cava Pinzi. Di più, se noi esaminiamo un po' più attentamente queste ghiaie, materialmente superiori; noi troviamo bensì qualche ciottolo originariamente calcareo ridotto di volume, ridotto di coerenza così da mostrarci chiaramente di aver subita l'azione di un qualche acido il quale da un mediocre ciottolo di calcare debolmente magnesiaco ed argilloso, lasciò superstite un nucleo di materiale fortemente dolomitico allo stato di scheletro leggero e sfarinabile. I ciottoli silicei essi pure sono molto ridotti di volume dai ciottoli silicei che si incontravano tra le ghiaie n.° 1 di cava Pinzi. Di più molti di essi si incontrano imperfettamente arrotondati. Anch'essi adunque subirono una qualche particolare nuova influenza, ma questa si manifestò sotto forma di una intensa azione meccanica.

Tutti questi ciottoletti e mummie di ciottoli si incontrano per converso imprigionati in una eccessiva quantità di calcare; un calcare molto simile al travertino (al quale si passa realmente in parecchie delle regioni studiate); un calcare gremito di fini materiali vulcanici. Come si è potuto avere questo speciale deposito? Semplicissimamente colla fornitura del materiale ciottoloso, di origine erosiva, ad un bacino acqueo, in cui le acque eran ricche di quei prodotti liquidi, gazosi e solidi che forniscono in determinati momenti i vulcani; prodotti che agirono chimicamente su materiali calcarei ed occasionarono con ciò ritardo al conseguimento di uno stato di quiete e di assetto provvisorio; ad un bacino acqueo nel quale più prolungati, reiterati e disordinati furono i movimenti e le influenze meccaniche sui materiali, non così facilmente solubili chimicamente. Però quello stesso carbonato di calce che in ciottoli veniva distrutto, veniva ben presto ricostituito; e gli elementi eran lì tutti a disposizione, atti a deporsi lì accanto, sotto forma di calcare travertinoide o di calcare incrostante. Ed eccoci così i residui sfuggiti o superstiti da una energica attività chimica, inchiusi nel

prodotto finale di questa stessa attività; eccoci i calcari comprendenti varia proporzione di ciottoli di natura prevalentemente silicea; eccoci quegli stessi calcari travertinoidi, quasi uniformemente gremiti di miriadi di cristallini di augite, senza esclusione della mica; che, d'altronde, poteva più facilmente venir altrove spostata per quasi completo galleggiamento; e raccogliersi ed infittirsi in veli al limite fra locale episodio formativo ed il successivo, tra formazione lenticolare e quelle che le si adagiavano marginalmente di sopra.

Un' acqua, dolce o marina o salmastra ch'essa si sia, in seno alla quale abbian facilità e possibilità a manifestarsi attività ed effetti chimici così intensi, così profondi, non potrà certo offrire alla vita organica animale delle sedi propizie all'invasione, alla estensione, alla permanenza; non potrà certo conservar molte traccie materiali di quei pochi organismi che avessero ciò malgrado, vissuto od intisichito sul posto; o di quei che passivamente vi fossero pervenuti. Onde la significante mancanza di conchiglie fossili da depositi di questa natura, e la presenza sporadica di qualche dente soltanto caduto da cadaveri, in decomposizione, dei grossi mammiferi galleggianti nelle baie e nelle lagune, caduto e affondatosi in un accumulo di materiale più minutamente diviso che il proteggeva in parte da intensi attacchi di natura chimica; attacchi d'altronde cui non andava così facilmente soggetto quale materiale ricco in acidi fosforici, giacente in un mezzo abbondante di combinazioni coll'acido carbonico e quindi dallo stesso acido più facilmente alterabili.

Ora, se, in un ambiente così esiziale alla conservazione delle conchiglie calcaree, noi ne troviamo qualcuna; se noi anche la troviamo alquanto guasta e corrosa; noi la dobbiamo apprezzar come superstite da chi sa quanto maggior copia di esemplari delle conchiglie stesse. E se queste poche conchiglie sono ancora riconoscibili e determinabili, e se ci accennano ad aver vissuto in acque salse, in questa, preferibilmente, noi dobbiamo dedurre sia avvenuta la deposizione del materiale che tali conchiglie contiene. Così, e non altrimenti, valutai le conchiglie di Cardium che furono raccolte nel 1880 dall'ing. La Valle, e da lui regalate al nostro Museo geologico universitario, e che furono dal Meli munite dell'etichetta « $^{50}/_{1880}$ – Dono Ing. La Valle –

Valve di *Cardium edule* Lin. rinvenute, dai terreni superficiali superiori, trasportate nel Fosso di Affogalasino presso la Magliana e Villa Pamphili (Roma). » Così, e non altrimenti, valutai le conchiglie, che, profondamente guaste e corrose, rinvenni nel 1892 in fondo ad una scorciatoja dal vicolo della Cammilluccia alla via Trionfale, presso S. Onofrio (Contribuzioni alla Storia fis. bac. di Roma; vol. 1°, 1893, pag. 110-111). Così, e non altrimenti, valutai le conchiglie che, profondamente alterate e consunte, rinvenne il Clerici nel travertino sotto Villa Glori e donò al nostro Museo nel 1885; e delle quali feci menzione a pag. 92 del mio sovraccennato volume. Così, e non altrimenti, valutai le conchiglie rinvenute in simili ma più elevate ghiaie al Monte Verde (Vigna San Carlo), dall'Indes, dal Clerici, dal Ponzi, da me, e di cui feci cenno a pag. 72, sempre di quel volume (1).

Adunque i materiali tufacei corrispondenti a quella forma, così generalmente diffusa, che abbiam chiamata tufo grigio-verdiccio a pallottole, ma che possono pur essersi foggiati, seguendo altre condizioni, sotto altre forme ben diverse, questi materiali tufacei si deposero in mare; in quegli stessi mari sottili, o meglio in quelle stesse regioni costiere di mari, in cui si deponevano le sabbie gialle e le ghiaie loro corrispondenti, ed in parte contemporaneamente ad esse. Con esse concorsero

(1) Per naturali evocazioni di analogie sia in riguardo alla origine come alla natura e particolarità di depositi anche non molto vicini, mi occorre trascrivere il seguente passo della pagina 14 (estratto) della Memoria del Verri intitolata: *I Vulcani cimini* Mem. d. Cl. di Sc. Fis. mat. e Nat. d. R. Acc. d. Lincei, Ser. 3ª, Vol. VIII, Sed. del 7 marzo 1880. Roma 4° pagg. 1-34 con tav., 1880. Esso suona: « Tra il 7° e l'8° chilometro dalla stazione di Orte, si vede la roccia (Peperino dei costruttori viterbesi — Lava necrolite a piccoli felspati del Brocchi) come iniettata in una fenditura quasi verticale di terreno pliocenico, dove a destra si hanno marne e sabbia con ciottoli calcarei, a sinistra sabbie con *Pecten varius, Ostrea....., Cladocora caespitosa.* — In quel luogo, presso la superficie di contatto, le ghiaie calcari sono mescolate alla roccia cristallina; lì presso la roccia cristallina è coperta da pochi sedimenti marini con ostriche, e nei sedimenti marini si trova qualche ciottolo della stessa roccia, ma talmente sfatto da sgretolarsi tra le mani come quei ciottoli di gneiss delle alluvioni subalpine che sono indicati col nome di palle marcie. » *(Aggiunta durante la stampa).*

largamente alla superficializzazione ed innalzamento, dovuto a sovrapposizioni, del fondo marino in queste regioni, ed al conseguente frazionamento e trasformazione dei bacini superficiali o delle regioni litoranee di bacini anche un po' estesi, alla determinazione dello individuarsi di condizioni, di vita e fasi proprie in singoli bacini limitati ed isolati; fasi che poterono portar fino a raddolcimento graduale delle acque, in alcuni di essi; ed allo sviluppo di faune e flore colonizzanti queste acque e rispondenti, coi successivi caratteri loro, alle condizioni sotto cui successivamente vissero.

E nel calcare travertinoide, che già vedemmo tra i derivati o rispettivamente rappresentanti o surroganti mediati od immediati del tufo grigio-verdiccio a pallottole e degli altri depositi di ben altra origine, ma suoi contemporanei e rappresentanti, noi abbiamo un materiale molto adatto a fissare e rendere appariscenti molti dei caratteri che potevano manifestarsi in questi punti, in queste condizioni, in questi tempi di transizione.

Noi, a parte la sua origine, a parte la sua età relativa, abbiamo lasciato a Monte Cugno il tufo grigio-verdiccio a pallottole, passante e confondentesi nelle ghiaie a ciottoli, prevalentemente di piromache, annegati nel calcare travertinoide; e dopo aver trovate in queste ghiaie le conchiglie marine, noi lasciammo alla Valle di Perna sotto la Selcetta questo tufo a pallottole o pseudo-oolitico reggente in concordanza le pozzolane con grossi proietti lavici e poi i tufi litoidi. Vogliamo noi ora esaminare i materiali che in qualche altra sezione possono sopportare.

Procedendo sulla via Ostiense, dal Monte San Paolo verso Roma, noi vediamo costantemente le colline che stanno alla nostra destra esser costituite da una regione basale più o meno potente di quelle ghiaie, prevalentemente a ciottoli di piromaca, che già vedemmo equivalere ai tufi grigio-verdicci a pallottole (quegli stessi che noi sappiamo, per esperienza propria e per le relazioni di diversi autori, poter ritenere reliquie vegetali, talor numerose e vistose) e da una regione apicale costituita da tufi diversi pozzolanei, granulari, litoidi etc., o da calcari travertinoidi; è la stessa costituzione che sommariamente ho indicata per il tratto coronante la collina in valle Spinaceto, alla cui

base venne per di più scavata la ghiaia calcareo-silicea con fossili marini in generale sottostante alle argille a Cardium. Di più non potemmo gran che vedere nella gran cava (sezione E) presso allo sbocco della stessa Valle Spinaceto. Ma se noi, procedendo sulla via Ostiense nel senso poco sopra indicato cioè verso Roma, giunti al Kilom. 11, anzichè arrestarci al Casale di Mezzavia, ci arrestiamo ad una gran cava di tufo, di cui fugacemente ho fatto cenno per differirne l'esame; cava or pressochè abbandonata ed aperta sul versante settentrionale di quella stessa collinetta che, dal versante orientale, è intaccata in Valle Spinaceto dalla gran cava o sezione G, noi possiamo su di essa leggere (sezione O) la seguente successione di depositi:

11. — Terriccio bruno e materiali rimaneggiati; potenza: circa 2 metri, fino alla quota locale 35.

10. — Sabbie argilloidi giallognole, più libere da concrezioni calcaree; riposano concordantemente sul complesso N.° 9; costituiscono un forte banco, qualche volta accennante a risolversi in banchi stratiformi o lentiformi minori per mezzo di velature intercalate di sabbia più distintamente granosa e micacea. Potenza media: metri 3, fino alla locale quota 33.

9. — Sabbie argilloidi giallognole; ricche di: concrezioni calcareo-marnoso-tuberiformi (accennanti a disporsi in allineamenti più o meno orizzontali e stratoidi), di ciottoli (grandi fino ad un uovo, ed or silicei, ed or calcari) e di roccie e minerali vulcanici. Nelle concrezioni incontransi frequenti impronte e modellazioni di vegetali e gasteropodi palustri. Grazie alle concrezioni, il forte banco o complesso, accenna in qualche punto a risolversi in un certo numero di banchi minori ad andamento concordante fra loro e coi complessi sotto e sovrastante. Potenza del presente complesso: circa metri 5, fino alla quota 30.

8. — Ghiaie siliceo-calcaree; di mediocri e piccole dimensioni, comprese in stragrande quantità di sabbie costituite da grani silicei e da materiali vulcanici; presentano netta struttura diagonale; costituiscono un banco regolarmente e concordantemente appoggiantesi sul N.° 7 e pure concordantemente reggente il N.° 9. Potenza del complesso: circa metri 2, fino alla quota 25.

7. — Sabbie fine argilloidi; con sporadici e rari ciottoli e concrezioni calcari compresi; con mediocremente abbondanti e

fini materiali vulcanici; assai nettamente stratificate. Potenza: circa 1 metro, fino alla quota 23.

6. — Ghiaie siliceo-calcaree, di mediocri e piccole dimensioni; comprese in abbondanti sabbie costituite da grani silicei, da materiali vulcanici e da un po' di calcare sfarinato; presentano qua e là accenno alla struttura diagonale; costituiscono un banco regolarmente e concordantemente appoggiantesi sul N.° 5, e pure concordantemente reggente il N.° 7. Potenza: circa 1 metro, fino alla quota 22.

N. B. Sul suolo della cava raccolsi, caduto dalla parete messa a nudo e corrosa, un frammento osseo di mandibola elefantina, una porzione della parete interna di alveolo dentale (molare). Questo frammento, molto probabilmente, si staccò da una maggior reliquia ancor in posto nella sua matrice rocciosa. Questa che non riescii a scoprire, deve, dalla natura del materiale ancor aderente al frammento, cercarsi o nel complesso 6, o nel complesso 8, senza assoluta esclusione dei complessi 7 e 9-10.

5. — Tufo litoide stratificato, giallo-rosso, rosso-bruno, come il N.° 3. Potenza: circa metri 2, fino alla quota 21.

4. — Tufo litoide breccioide, tipo rupe capitolina; di color giallo-rosso, rosso-bruno, come il N.° 2; talor imperfettamente isolato dal 3 e dal 5, per mezzo di disposizioni ed accostamenti in un solo piano di ciottoli calcarei o silicei o scoriacei. Potenza: circa metri 0,50, fino alla quota 19.

3. — Tufo litoide stratificato, giallo-rosso, rosso-bruno; come continuazione e surrogazione diretta del tufo N.° 2 (a cui passa con graduali diminuzioni e accenni di stratificazioni) di cui appiana la terminazione superiore protraendola, per ulteriore potenza propria, di circa un metro all'insù. Potenza: a seconda dei punti di inserzione sul N.° 2, da 3 metri ad un metro circa, raggiungendo la quota 18,50.

2. — Tufo litoide breccioide, tipo rupe capitolina, di color giallo-rosso, rosso-bruno; talor contiene ciottoletti calcarei o silicei a diverso grado di arrotondamento; può contener maggiori elementi scoriacei ancor nereggianti. In basso non si mostra stratificato a circa due metri e mezzo sopra il piano locale della cava; può spingersi conservando la sua struttura in oscure e tozze apofisi sporgenti nel materiale N.° 3, e manifestanti la-

teralmente accenno ad assumere con quello andamento stratificato; gli interspazi fra due apofisi successive di questo complesso N.° 2, venendo occupate, appianate ed eguagliate, dal materiale tufaceo N.° 3, il quale presenta del 2 colori, contenuto e composizione, e solo si distingue per la una volta manifestatasi stratificazione. Potenza visibile del tufo litoide breccioide sul piano della cava: circa due metri e mezzo a raggiungere il livello più basso della più profonda insellatura fra le apofisi salienti; quattro metri e mezzo e fino alla quota 17,50 a raggiunger la cima riconoscibile delle più distinte ed elevate apofisi.

Piano locale presente della cava alla quota di circa 13 metri.

1. — Dal locale piano stradale della via Ostiense, salendo al presente piano della cava, si attraversano, per circa quattro metri verticali, le ghiaie prevalentemente silicee (piromache) comprese in calcare diversamente sviluppato pei caratteri di quantità e di coerenza, ma sempre straordinariamente ricco e gremito di cristallini di augite ed altri materiali vulcanici, del tipo fin qui seguito da Dragoncello, Monte San Paolo, Valle Spinaceto. La maggior potenza in profondità di questo complesso, non è qui più riconoscibile. Il limite superiore di queste ghiaie può benissimo non raggiungere precisamente la quota 13, in quanto che il tufo litoide N.° 2, non sia stato scalzato e scoperto fino alla sua base reale; ma lo stato attuale di abbandono della cava non permette di determinare con precisione dove avvenga qui il contatto [1] fra i complessi N.° 1 e N.° 2.

0. — Piano locale della via Ostiense alla quota 9 circa.

Dal Casale di Mezzavia, accostandoci a Roma, seguitiamo a vedere nelle colline, alla nostra destra, come le ghiaie basali N.° 1, della sezione O, vadano sempre più abbassandosi e immergendosi nel suolo (cosicchè ben presto le perdiamo di vista) e siano costantemente coronate dai tufi, talor direttamente litoidi, talor con inframmettenze di banchi diversamente potenti di pozzolane (rosse), fra queste ghiaie ed i tufi litoidi; a scapito della potenza di questi ed a modificazione dei caratteri loro fino

[1] Contatto del resto che vediamo in tanti altri punti qui attorno, e che, come alla cava di via Nomentana, si manifesta or brusco or graduale, ma sempre diretto.

a diventare irriconoscibili. Sopra, mediatamente, ai tufi litoidi vediamo le rappresentanze dei complessi 6-10 della sezione O, andar prendendo consistenza per accrescimento di quantità e di coerenza del materiale calcareo: E già presso al kilom. 10 da Roma, noi anzichè con ghiaie e sabbie a concrezioni calcaree, abbiamo a fare con un vero travertino straordinariamente impregnato di cristallini d'augite ed includente impronte e modellazioni di vegetali e gasteropodi palustri. Le ghiaie e le sabbie a concrezioni riprendono un po' d'importanza un cento metri più presso a Roma; ma dopo aver oltrepassata la valletta della cava di pozzolana (sotto ai tufi litoidi), sboccante alla via Ostiense circa a 9 kilom. e mezzo da Porta Ostiense, noi troviamo circa al 9° kilom. di nuovo un forte predominare della formazione calcarea travertinoide; ed a kilom. 8,9 da Roma, al Casale del Torraccio, esser stato sfruttato e tagliato su larga fronte questo calcare travertinoide; e cotto in una fornace a calce che tuttora sussiste fra gli edifizi del Casale stesso. Su questa fronte è possibile leggere e smembrare la regione superiore della formazione calcareo travertinoide stessa, nei complessi seguenti (sezione P).

8. — Terriccio vegetale e materiali apportati e rimaneggiati. Potenza media: circa 1 metro, fino alla quota locale 28.

7. — Tufaccio, cappellaccio; strato di materiale poco coerente, profondamente alterato dagli agenti atmosferici; consta di parecchio materiale vulcanico, con materiale terroso (calcareo ed argilloso) sfarinato; contiene concrezioni e ciottoli, il tutto molto alterato. Colorazione variabilissima a seconda del grado di alterazione, per lo più ed a secco, grigio-giallognola. Potenza complessiva: metri 1, fino alla quota 27.

6. — Travertino bianco-grigio giallognolo, resistente; banco stratiforme della potenza di circa due metri; giacente in concordanza sul complesso N.° 5, sopportante in concordanza il banco N.° 7; è zeppo di impronte e modellazioni di vegetali e gasteropodi palustri e terrestri; contiene con una certa abbondanza ciottoletti di materiali sì calcarei che silicei, ed è tutto gremito di cristalletti di augite ed altri minerali e scoriette di origine vulcanica. Fino alla quota 26.

5. — Tufo quasi incoerente, schistoso (pozzolana), grigio-nerastro, talor rossigno, a frequentissime macchiette bianche di

leuciti sfarinate; forma un banco stratiforme di un metro al più di potenza, ad andamento sensibilmente vicino all'orizzontale, giacente in concordanza sul banco N.° 4, e reggente in concordanza il N.° 6. Arriva fino alla quota 24.

4. — Altissimo banco di calcare travertinoide, bianco-grigio-giallognolo; resistentissimo al colpo del martello. Il materiale che ne venne cavato per l'alimentazione della fornace, fu estratto colle ordinarie mine a polvere pirica. Giace in concordanza sul complesso N.° 3; sopporta in concordanza il banco N.° 5; nel suo intimo, non presenta molto accennato indizio di stratificazione. Il potentissimo banco è scisso in due regioni una superiore, alta in media 2 m. e mezzo, una inferiore alta metri 3, da una irregolarissima soluzione di continuità, ad andamento pressochè trasversale (le di cui pareti, talor si avvicinano a toccarsi, talor si allontanano alquanto, a simular piccole cavità caverniformi; in queste la parete inferiore regge una spalmatura più o meno alta dello stesso calcare travertinoide, ma incoerente e terroso; e la parete superiore lascia pendere una infinità di bitorzoli stalattitiformi, e subcilindrici, di poco diminuiti di diametro alla loro estremità libera; misuranti in media circa un decimetro di diametro basale, sporgenti da dieci a quindici centimetri, toccantisi mutuamente per la lor regione d'impianto: Le lor faccie libere, tutte scomposte in laciniette e fiocchetti di men di un centimetro di diametro, e di men di un centimetro di sporgenza libera; l'interno di questi bitorzoli rotti, ce li mostra costituiti dallo stessissimo materiale che costituisce le regioni continua sopra e sottostante del banco, di cui interrompon la monotonia; colla stessissima frequenza di materiali vulcanici, con alquanto minor abbondanza di grosse reliquie vegetali ed animali). Nel calcare travertinoide che costituisce le due regioni continue, sovrapposte di questo banco, son fittamente compresi una infinità di materiali vulcanici, augiti, miche, scoriuzze di mole minuta, senza esclusione di qualche scoria maggiore, e senza esclusione di qualche ciottoletto siliceo o calcareo. Il calcare è pur fittamente gremito di impronte e modellazioni di vegetali e conchiglie palustri, mutuamente toccantisi, sovrapponentisi, intrecciantisi. All'alito, questo calcare, si dimostra for-

temente argilloso; misura una potenza di circa metri cinque e mezzo e raggiunge la quota 23.

3. — Banco stratiforme di calcare, diviso, sfarinato, argilloide; contenente ciottoli arrotondati, qualche concrezione tuberiforme calcarea; qualche scoria vulcanica; molti minerali e scoriuzze vulcaniche di piccola mole. Giace concordante sul N.° 2; sopporta in concordanza il N.° 4; misura in potenza circa metri uno, arrivando fino alla quota 17,60.

2. — Tufo a grana fina; abbastanza omogeneo, grigio-verdiccio; senza secrezioni a pallottole. Presenta invece frequenti picchiettature bianche di piccole leuciti caolinizzate; in concordanza coi banchi soggiacente e sovrastante; misura circa metri 0,60 di potenza, arrivando alla quota 16,60.

1. — Tufo a grana media, omogeneo, sabbioso, grigio-verdiccio, senza secrezioni pallottoliformi; a frequenti picchiettature bianche di piccole leuciti caolinizzate; in concordanza col banco sovrastante; visibile, al di sopra del piano di servizio della cava, per circa un metro, arrivando alla quota 16.

0. — Piano di servizio della cava e fornace a calce al Torraccio; alla quota 15 circa.

Procedendo avanti verso Roma, noi potremmo osservar pure sezioni abbastanza interessanti, per qualche fatto o dettaglio; come sarebbe l'affioramento dell'orizzonte delle pozzolane nere, al kilom. 3°, e circa a quota 20. Fatto che va in armonia col continuo abbassarsi dei terreni di sedimentazione meccanica, non prevalentemente con materiali vulcanici e per conseguenza con abbondanza di riconoscibili organismi a scheletro calcareo, che abbiam seguito da Castel di Decima, o da Dragoncello, fino al Torraccio; e di cui abbiam, secondo i dati del Clerici, (Mem. cit. sopra un giacim. d. Diatomee al monte del Finocchio; *Boll. Soc. Geol. Ital.*, vol. 12, 1893, pag. 795) ulteriore dimostrazione col rinvenimento dell'argilla giallastra a foraminiferi, affiorante a quota — 6; ottenuto nella trivellazione in proprietà Cancelli, presso il Vicolo di Porto.

Ma preferisco per ora seguire un altro ordine d'idee, e quindi un altro itinerario, collo eleggere il cammino del fosso del Torraccio passando a S. della riserva del Prato verde (nel quale trivellazioni mediocremente spinte, fecero pur ritrovare,

sempre stando ai dati del Clerici (loc. cit., pag 793) affioranti circa a quota — 2, argille carboniose a diatomee e conchiglie palustri; come simile materiale fu pure rinvenuto affiorante alla quota + 8 alla trivellazione sovramenzionata in proprietà Cancelli; come il tufo grigio-verdiccio a pallottole, che io rinvenni nel fosso di Ponte Bottero, fornace alla riserva delle Cavalle, circa a quota + 18, viene dal Clerici indicato rinvenuto nella non lontana perforazione in proprietà Venerati, come rinvenuto affiorante circa a quota 10; e come il tufo litoide ordinario viene indicato (pag. 794) incontrato da una limitata perforazione eseguita quasi in rispondenza della attuale rampa a valle del Ponte della Magliana): Quindi, inoltrandoci fra un nuovo Monte della Creta e il dosso inossato dalla estremità di deposito lavico, che fornisce il materiale alla cava dei selci di Mostacciano, raggiungere in traverso la strada proveniente da Castelporziano e dal Malpasso, oppure girare attorno al Prato verde, rientrando sulla stessa via dal Malpasso per il suo sbocco sulla via Ostiense.

Dal suo imbocco sulla via Ostiense, la strada al Malpasso, si sviluppa per circa due chilometri nella valle (regione terminale) della Marrana di Vallerano, mantenendosi circa alla quota 10, poi improvvisamente sale sul contrafforte diretto a S.-E. del monte della Creta per raggiungere la piattaforma delle lave Mostacciano-Casalbrunori-Selcetta, attorno a cui abbiamo girato finora, più o men da vicino. Procedendo nella nuova direzione scelta, cioè verso il Malpasso, vediamo, nel secondo chilometro di questa strada e lungo il versante ad O. del Monte della Creta, questo monte costituito di depositi distintamente stratificati, le di cui testate rivolte verso di noi accennano a salir lentamente verso Sud, e sovrapposti nell'ordine seguente: (sezione Q).

5. — Tufo pomiceo grigiastro.

4. — Tufo argilloide a concrezioncine e ghiaiette.

3. — Tufo pomiceo grigiastro.

2. — Tufo granulare grigio-oscuro più grossolano e meno coerente del N.° 1; potrebbe venir anche qualificato come pozzolana.

1 *bis.* — Modificazione argilloide (alterazione più avanzata per maggior finezza del materiale) del tufo granulare ad impronte di vegetali.

1. — Tufo granulare, grigio-oscuro, a vegetali; visibile per alcuni metri di potenza (questo tufo è dello stesso aspetto del tufo tagliato dalla via Ostiense, al 3° chilom. da Roma).

Oltre il 2° chilom. sulla via al Malpasso la salita della strada si accentua fortemente e la strada stessa passa come in trincea dentro agli strati che abbiam veduto lentamente salire, e che qui accennano ad arrestarsi per breve tratto quasi in posizione orizzontale; poi subito dopo a pendere in senso inverso. Qui noi scorgiamo, sul taglio a destra per la strada, la sezione già modificata nel modo seguente: (sezione R).

7. — Tufo pomiceo leggero; 0,60 metri di potenza; bianco sporco.

6. — Pozzolane grigie; potenti tre metri.

5. — (Manca, per assottigliamento a scalpello, il tufo pomiceo grigiastro superiore di sezione Q).

4. — Tufo argilloide a concrezioncine e ghiaiette (pomiceo, alterato).

3. — Tufo pomiceo grigiastro.

2. — Tufo granulare grigio-oscuro; assai granulare e poco coerente (leggermente schistoide) potrebbe anche venir qualificato come pozzolana scadente.

1. — Tufo terroso (alterazione molto avanzata per finezza del materiale accumulato in grande quantità) grigio-rossiccio. I numeri uno a cinque in questa sezione sono concordanti; il N.° 6, sensibilmente concordante col 7, è in discordanza coi N.i 1-5; accenna con lieve pendenza verso S. a trascorrere sulle testate tagliate obliquamente del N.° 5.

Accediamo ora al grande taglio o cava a W. del Casale di Mostacciano (il taglio a S.-O., quello su cui ora passa quasi a picco la strada al Malpasso, ci mostra bensì tagliate per maggior altezza le lave o selci, ma ce le mostra localmente quasi totalmente scoperte di depositi superiori). Questo taglio, dopo aver veduta la sezione R (e la sezione N), è estremamente interessante ed istruttivo: esso ci mostra la successione di strati seguente (sezione S):

6. — Tufo coerente a frequenti macchie bianche, per cristalli di leucite caolinizzata; di color giallo-rossastro con coerenza variabile dal litoide breccioide (tipo rupe capitolina), allo schistoso granulare (a cacate di colombi); è una evidente modificazione dalle sottostanti pozzolane N.° 5, nelle quali si affonda con sporgenze verticali, ad irregolari e tozze forme piramidali o coniche rovesciate; a parte questo, ha una potenza propria, al disopra del piano a cui arrivano le pozzolane, di metri 1.

5. — Tufo incoerente; pozzolane grossolane e scadenti rossastre, nettamente stratificate; potenza: 1 metro.

4. — Pozzolane fine, ricche di scorie vetrose fortemente stirate, quindi sfarinabili e sfarinate (pozzolane imbiancabili su tagli vecchi). Potenza: metri 0,30.

3. — Pozzolane stratificate rossastre; potenza: metri 1,20.

2. — Lave molto stirate e bollose, più facilmente alterabili fino ad argillificate; in tagli vecchi, rosso-brunastre. Sacco lavico. Potenza media: metri 1.

1. — Lava di Mostacciano, nera, apparentemente compatta; scheggiabile facilmente, con faccie largamente concoidi ed a spigoli netti vivi come dal vetro. Presenta struttura di ritrazione confusamente colonnare: I singoli prismoidi però, non hanno gli spigoli continui e rettilinei, sono invece a tratti rientranti e sporgenti. Si scopre questa lava per 5 metri, sopra il piano della cava, attualmente disturbato dalle acque che a mo' di sorgenti sgorgano, dalla lava stessa, sul piano stesso di cava od anche a qualche decimetro più in alto.

Sulla via al Malpasso, a sinistra della strada, noi possiamo poi seguir per lungo tratto il complesso delle pozzolane 3-6, della sezione S (a destra dell'osservatore); e ripetutamente confermare come il tufo litoide ed il tufo schistoide, si originino per alterazione e successivo incremento di coerenza e relazione, procedente dall'alto verso il basso a spese delle pozzolane; e come, dove non vennero esportate le pozzolane, esse costituiscano il tegumento naturale e continuo delle lave, e di queste contengano grosse goccie laviche più o meno sferoidiche e più o meno bollose e stirate, e di diametro variabile entro i limiti 8 ed 80 centimetri.

Alla gran cava dei selci, sezione T, presso Casal Brunori, vediamo scoperta per maggior fronte trasversa e per maggior altezza, una lava (che ai suoi caratteri fisici, molto si assomiglia a quella di Mostacciano — uno studio petrografico comparativo ed accurato ci dirà se sia identica) la quale è pure ancor ricoperta dal suo sacco di costipazione (constante di una lava agevolmente distinguibile dalla compatta grigio-nera e vetroide inferiore per essere strutturata a deformi e grossi prismi, per colore rossastro, per accenno a stiramento e bollosità in senso trasverso, e sviluppo di struttura a sferoidi, risolventisi per alterazione dagli agenti atmosferici in tanti invogli pietrosi sovrapposti attorno ad un minor nucleo centrale di diametro variabile fra i 3 ed i 6 centimetri), questa particolar modificazione della lava, molto accentuata alla superficie del deposito, accenna a scemar discendendo in esso. Tuttavia, ad un metro dalla superficie, scorgesi abbastanza facilmente una linea di separazione fra le due modalità della lava stessa. Quindi ripetendo: minor alterazione generale, non accenno alla struttura a sferoidi, non stiramento trasverso, accenno alla division colonnare in senso verticale, per il gran banco inferiore: Alterazione molto progredita, colorazione al giallastro e al rossigno, stiramento e bollosità, trasversalmente non divisione colonnare, e sviluppo della struttura a sferoidi sempre più accentuata e moltiplicata, quanto più osservata superficialmente nella sottil benda (1 metro circa di potenza) della lava superiore.

Le lave di Casal Brunori, si estendono verso sud, a quanto mi fu dato osservare, assai più di quanto non siano materialmente riportate sulla Carta Geologica al 100000 della Campagna Romana (foglio Cerveteri 1878-80) del R. Ufficio Geologico. In quella carta però una maggior estensione profonda (velata dai tufi) della lava, è accennata da una macchietta rossa presso la fontana, od origine del braccio sinistro di Valle Spinaceto, e da tre macchiette allineate a sinistra della via al Malpasso, lungo il ciglio meridionale della piattaforma della Selcetta. Ed invero, vogliasi discendere la piattaforma elevata (50 metri circa) Torre Brunori a Selcetta in qualsiasi direzione; sia verso N.-W. a Spinaceto e Mezzavia; a S.-W. verso il Malpasso (sezione U); a S.-O. verso Fosso Perna (sezione V), ed un po' meno a N.-O.

(cioè a ritroso nel cammino fatto) verso Mostacciano; sempre noi troviamo una formazione tufacea salire ad ammantar tutto attorno le lave. E dipendentemente da questa relazione di ammanto vediamo la formazione tufacea stessa pender sempre allo infuori e non riescire a vestire e coprire completamente, molto probabilmente per erosione e sottrazione della regione apicale del manto, l'apice o la regione più elevata delle lave. Sempre noi vediam questi tufi, che vengono d'ogni intorno ad ammantar le lave, aver, a contatto colle lave stesse, qualità tali da meritare il nome di pozzolane; e preferibilmente il nome di pozzolane rosse; e più in alto, queste stesse pozzolane, andar smarrendo, per modificazione sopravvenuta nel deposito già formato, i caratteri loro; e mutandoli in quei che contraddistinguono tufi sempre più coerenti nella direzione al tipo del tufo litoide, breccioide, che costituisce in parte la rupe capitolina ([1]).

Così, una volta di più, se noi scendiamo dalla piattaforma della Selcetta nel fosso di Perna in faccia al Casale di Perna, poco ad O. della viottola lungo cui vedemmo la successione o sezione N; noi ritroviamo nella sezione V, ridotta alla sua forma la più succinta, la sovrapposizione seguente:

4. — Tufo litoide potente parecchi metri.

3. — Tufo granulare; pozzolane ridotte in potenza a poco più di un metro.

2. — Tufo grigio-bianco, argilloide a fossili vegetali; circa un metro di potenza.

1. — Tufo grigio-verdiccio a pallottole; alcuni metri di potenza, sovra il suolo della valle.

Tutti questi materiali, nell'ordine progressivo dei numeri, concordantemente l'un l'altro sovrapposto.

Come adunque abbiam girato tutto attorno le lave, di Mostacciano e specialmente di Casal Brunori, chiudendole quasi da ogni parte in un ammanto o in un recinto dato da tufi pozzolanei allo interno, litoidi allo esterno; abbiam ora un mezzo di strin-

([1]) Risulta dalla mia descrizione della sezione a via Marforio, che alla Rupe capitolina vi sono eziandio regioni in cui l'alterazione e l'acquisto di coerenza progredì di basso in alto; così che si hanno in basso tufi litoidi breccioidi giallo-bruno-rossastri, e in alto tufi granulari o pozzolane nerastre.

gerle d'alto in basso fra due fogli di materiale perfettamente conosciuto. Le pozzolane rosse cioè dal di sopra; e dal di sotto i tufi grigio-verdicci a pallottole della Valle di Perna e della provenienza da Monte Cugno. Formazione questa ultima che a suo luogo abbiamo veduta tanto estesa, complicata e rappresentata or colle ghiaie fino al tufo grigio-verdiccio a pallottole, che anche secondo i dati di Verri troviam direttamente sotto le lave di Casal Brunori, od i di cui rappresentanti o surrogati ho io stesso veduto ascendendo da Prato Verde a Mostacciano, e dai quali il Rodriguez ed il Meli segnalarono un rinvenimento di dente elefantino.

Ma colla sezione N abbiamo ancora da apprender qualcosa dippiù; dapprima, che il matériale tufaceo che or chiamiamo pozzolana, o più alterato posteriormente, appelliamo tufo litoide breccioide del tipo della rupe capitolina, si produsse in vicinanza e contemporaneamente all'emissione ed alla espansione della lava di Casal Brunori-Selcetta; dippiù vediamo che esso è pure immediatamente successivo alla deposizione del tufo grigio-verdiccio a pallottole (ai suoi surroganti e surrogati di altre specie, ma contemporanei). E così ne viene che anche le lave, di Casal Brunori-Selcetta e Mostacciano, sono immediatamente successive alla deposizione del tufo grigio-verdiccio (oggi) a pallottole; oppure delle ghiaie a Cardium, cui sopra accenna a passare, o delle argille a Cardium, o delle ghiaie plioceniche a ciottoli lavici ed a fossili marini, da cui esso tufo a pallottole apparentemente è sostenuto più o meno immediatamente.

La posizione di queste lave, andando al dettaglio molto spinto, può pure esser ritenuta corrispondente, ossia coetanea al tufo argilloide a fossili vegetali, che abbiamo riscontrato in strati in posto, sotto il N.° 3 alla sezione N; e che, in pezzi svelti dal giacimento loro, abbiam trovato alla sezione A, dentro strati che erano inferiori; e quindi avrebber dovuto esser contemporanei a quei giacimenti, come contenevano ciottoli di quelle lave che dovevano esser loro sovrastanti e quindi più giovani.

Abbiam risolta a suo luogo la obbiezione, col ritenere questi giacimenti in mutua relazione così paradossale, siccome mutuamente surrogantisi e quindi coetanei. Lo stesso ragionamento e le stesse conseguenze dobbiamo estender alle lave o loro rap-

presentanze; e ne viene di conseguenza che tutti i membri delle sezioni fin qui studiate, a partir dalle ghiaie a fossili marini, passando per le sabbie gialle, per le argille a Cardium ed Ostriche, per i tufi grigio-verdicci a pallottole, per le ghiaie prevalentemente silicee annegate in calcare travertinoide gremito di augiti, per queste ghiaie men cementate e contenenti valve di Cardium, per i tufi argilloidi bianchicci a vegetali, per le lave, per le pozzolane rosse, andare alle pozzolane nere, e poi all'alterazione posteriore superiore di queste, detta tufo litoide del tipo capitolino e sue surrogazioni ghiaiose, travertinose a fossili terrestri od a fossili marini; tutte appartengono al pliocene superiore e tutti sono a ritenersi contemporanei, e l'un dell'altro surrogantisi, cosa che, per tutti i depositi sopranominati, avevo già più volte affermata nei miei precedenti lavori.

Rimane un' ultima conseguenza a dedursi e questa riguardante la lava di Bove: Avendo dimostrato qui che le lave di Mostacciano e di Casal Brunori sono inferiori alle pozzolane rosse ed al tufo litoide che a lor corrisponde, che per conseguenza sono ad essi depositi per lo meno contemporanei se non si volesse dire anteriori: Ma avendo io altrove dimostrato come: posteriori e superiori alle pozzolane rosse siano le nere o l'altro tufo litoide che anche queste rappresenta; e che sopra le pozzolane nere, talor mediatamente persino, si collochino le lave di Capo di Bove; ne discenderà naturalmente che le lave di Mostacciano e Casal Brunori (Acquacetosa) sieno bensì diverse per età da quelle di Capo di Bove; ma ciò in favor di maggior vecchiezza per le prime, in favore di maggior gioventù per le seconde.

Il presente studio è stato ultimato fin dal Giugno 1897.

[Roma; Febbraio 1900].

RICERCHE MICROSCOPICHE E CHIMICHE SU ALCUNE QUARZITI DEI DINTORNI DI OULX (ALTA VALLE DELLA DORA RIPARIA) E SU ALCUNE ROCCIE ASSOCIATE.

Nota del socio dott. Luigi Colomba in Torino

I.

Nell'alta valle della Dora Riparia e nel tratto compreso fra Gad e Savoulx, sono molto sviluppate le quarziti; ad esse io già accennai in un precedente mio lavoro su alcuni calcefiri della Beaume (1) ed ultimamente Franchi (2) se ne occupò dal lato stratigrafico e cronologico, nelle sue ricerche sulla età della zona delle pietre verdi.

La presenza di queste roccie non è del resto limitata al tratto della valle da me indicato, poichè uno sviluppo maggiore ancora assumono nel vallone di Fond, sopra Bardonecchia, nel massiccio della Rognosa d'Etiache; parimenti numerosi affioramenti si hanno in varí punti del Gruppo d'Ambin nelle regioni soprastanti a Salbertrand, Chiomonte, Bart, etc.; si hanno pure in prossimità del colle del piccolo Moncenisio e secondo Diener (3) esse apparirebbero pure al Chaberton.

Nella parte della valle che io indicai, esse incominciano ad affiorare nelle vicinanze di Savoulx formando la base del Vin Vert e si prolungano poscia, con alcune interruzioni, sino alla Beaume e di lì sino a Pont-Ventoux costituendo l'alta parete rocciosa che forma la base del Seguret. In vicinanza della Beaume

(1) Sulla glaucofane della Beaume. *Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino,* XXIX (1894), p. 404.

(2) Sull'età mesozoica della zona delle pietre verdi nelle Alpi occidentali. *Boll. del R. Com. Geol. It.* (1898), n. 3-4.

(3) Das Gebirgsbau der Westalpen. Wien, 1891, p. 18.

si nota che alla base sono ricoperte da una successione alternante, di variabile sviluppo, costituita da calcari e da schisti; risalendo verso l'alto, mentre nella zona compresa fra Savoulx e la Beaume scompaiono presto sotto ad una grande formazione di calceschisti, nel vallone della Beaume esse si mostrano assai più sviluppate, poichè, sebbene al disopra della cornice su cui si trovano i casolari Auberges scompaiano pur esse sotto una formazione complessa costituita qui di calcari cristallini, gessi e carniole, tuttavia la loro presenza si rende manifesta sempre in tutti quei punti nei quali la erosione ha esportato il mantello roccioso soprastante. Infatti risalendo il detto vallone fino a giungere all'alta parete verticale che forma la base della piramide terminale del Seguret, non solo si vedono qua e là ad affiorare, ma anche è facile osservare come i grandi antri scavati nella detta parete (uno dei quali ancora ricoperto dalla sua volta è veramente meraviglioso, avendo un vano la cui altezza non è certamente inferiore ai cento metri) abbiano il loro suolo molto inclinato perchè formato dalla superficie degli strati di quarzite rimasti allo scoperto in seguito alla eliminazione dei gessi e delle carniole che li ricoprivano.

Così pure riappariscono nell'altipiano che forma l'estremità superiore del suddetto vallone, fra le punte del Seguret, del Vallonet e del Vin Vert; anche qui essendo rimaste a nudo in seguito all'erosione.

Per cui collegando insieme i numerosi affioramenti suaccennati si può conchiudere come sviluppatissime, nel gruppo d'Ambin, appaiano le quarziti sulle quali a seconda delle località si adagiano dei calceschisti, dei calcari cristallini, dei calcefiri, delle anidriti, dei gessi e delle carniole.

Una località in cui bene si possono esaminare i calcefiri è quella già accennata della Beaume dove, come già dissi, si hanno in basso, sulla parete quarzitica, alcuni strati di calcari cristallini ricchi in minerali alternanti con sottili strati di talcoschisti. Franchi (1) ha osservato nel punto in cui il rio della Beaume per una strettissima spaccatura sbocca nel *thalweg* della valle, una limitatissima serie litologica soprastante alle quarziti

(1) Loc. cit. p. 175.

nelle quali è in tale località scavato il letto del torrente; non dappertutto essa appare così limitata, poichè risalendo di poco la mulattiera che conduce agli Auberges, si osserva in alcuni punti, in cui furono fatte delle mine onde utilizzare i materiali della parete per arginature alla Dora Riparia, come la serie alternante che sovrasta alle quarziti sia molto più sviluppata, avendosi alla base, e quindi addossati alle quarziti, dei calcari cristallini gneissiformi ai quali sovrastano, separati da un talcoschisto grigio scuro, dei calcari cristallini grigi ai quali sono infine addossati calcari molto ricchi in glaucofane, spesso alterata parzialmente o totalmente, che io già studiai (1), essendo pure le due roccie separate da un esile strato di schisti verdi glaucofanitici, ed essendo ricoperta quella superiore da talcoschisti verdognoli. Continuando poscia a salire ancora si vede come in alcuni punti un nuovo elemento litologico venga ad unirsi ai precedenti sotto forma d'un calcare stratificato più o meno ricco in albite (2).

Notevole è poi il fatto che i calcari grigi intermedi appaiono sul loro confine con gli schisti verdi glaucofanitici fortemente modificati in causa di alcune formazioni di contatto in cui predomina la glaucofane, formazioni che, da quanto vidi, sono non solo localizzate alla Beaume ma pure si trovano in vari punti in cui si osservano dei calcari cristallini a ricoprire le quarziti. Da queste formazioni di contatto diramano poi dei filoncini feldispatici e ricchi assai in minerali e che tagliano in vario senso i calcari e gli schisti soprastanti.

Fra le quarziti, in vari punti, nelle vicinanze della Beaume, sono intercalate delle roccie schistose che debbono considerarsi come dei talcoschisti e siccome il talco è contenuto anche nelle quarziti, ed anzi è alla sua presenza chè è dovuta la loro struttura schistosa, si può ammettere che le dette intercalazioni di talcoschi-

(1) Loc. cit.

(2) Altri calcari albitiferi riscontrai pure addossati alle quarziti che formano la massa della Rognosa d'Etiache nello stretto valloncino che conduce al colle Sommeiller; tali calcari appaiono dotati completamente di struttura cristallina e sono ricchi in cristalli di albite bianchi geminati tanto secondo la comune legge dell'albite, quanto secondo quella del Col du Bonhomme.

sti siano semplicemente dovute al notevole aumento del suaccennato minerale nelle quarziti stesse; ed infatti si osserva precisamente come la quantità di esso vada nelle quarziti aumentando coll'avvicinarsi alle intercalazioni dei talcoschisti. Più raramente si hanno pure intercalate delle roccie verdi costituite da cloriteschisti; una di queste intercalazioni affiora in una delle varie pieghe presentate dalla parete quarzitica al disotto delle case Auberges.

Viceversa in altri punti sono le quarziti che appaiono intercalate fra roccie schistose; ciò appare lungo la strada di Bardonecchia, appena oltrepassato il ponte sulla Dora, dove, come ha fatto osservare Franchi, si ha un gran banco di quarzite intercalato fra micaschisti feldispatici grafitici.

Franchi, a pag. 176-177 del suo già citato lavoro, ammette che non tutte le quarziti del tratto di valle a cui qui si accenna, siano contemporanee; sarebbero invece da dividersi in due gruppi distinti appartenenti al permocarbonifero ed al trias inferiore, mentre quelle di Savoulx, da lui considerate piuttosto come micaschisti ricchi in quarzo, apparterrebbero invece al trias medio rappresentato pure da calcari e dagli schisti che alla Beaume sovrastano alle quarziti. Apparterrebbero al permocarbonifero, le quarziti che al pari di quella che si incontra sulla strada di Bardonecchia, sono intercalate fra i micaschisti; apparterrebbero invece al trias inferiore quelle soprastanti.

Avendo in questi ultimi tempi avuto occasione di studiare petrograficamente alcune di queste quarziti, contemporaneamente ad altre roccie pure esistenti in queste località, credo bene di pubblicare i risultati delle mie osservazioni, trattandosi di roccie che vennero dal lato cronologico considerate come distinte ed appartenenti a due periodi geologici differenti.

Queste mie brevi ricerche riguardano i vari tipi di quarzite che si osservano alla Beaume, comprese pure le roccie intercalate e la quarzite della strada di Bardonecchia.

II.

Quarziti della Beaume.

Le quarziti della Beaume sono nettamente stratificate; hanno un grado di schistosità assai variabile, nè la loro struttura si modifica in modo uniforme col variare del grado di schistosità, poichè mentre in alcuni punti in vicinanza dei talcoschisti intercalati, per quanto ricchissime in talco, pure conservano un aspetto assolutamente omogeneo in causa della piccolezza e della uniforme distribuzione delle lamine di talco, in altri punti invece, a contatto di calcari gneissiformi, la schistosità si manifesta in modo assai irregolare, essendo il talco in grandi lamine contorte; non sempre si ha però tale cambiamento nella struttura delle quarziti sul loro contatto con i calcari, per quanto rimanga invariata la struttura di questi ultimi, poichè in altri punti essa si mantiene normale e corrispondente a quelle del tipo predominante e più caratteristico, tipo che non apparendo per nulla influenzato nè dalle roccie soprastanti, nè da quelle intercalate, è rappresentato da una quarzite omogenea, assai compatta e poco schistosa, sebbene nettamente stratificata.

Osservate al microscopio, queste quarziti si presentano essenzialmente costituite da granuli di quarzo a cui è associato il talco.

Il *quarzo*, si presenta in granuli costantemente intrecciati, senza traccia alcuna di sostanza cementante. E se pure in alcuni punti ad una osservazione superficiale sembra che si abbia un cemento in quanto che si nota che i granuli appaiono contornati da una sostanza ferruginosa brunastra (limonite) ciò è solo apparente; infatti si osservano spesso e specialmente nella quarzite tipica, delle plaghe molto limitate le quali appaiono sotto forma di chiazze bruno-rossastre e che sono costituite, quando si osservano al microscopio, da siderite più o meno limonitizzata, per modo che mentre in alcuni punti si hanno ancora dei romboedri trasparenti, giallognoli ed in cui si manifestano visibili le sfaldature, in altri punti invece non v'ha che della

limonite; ora oltre ad aversi nell'interno di questi noduli dei grani di quarzo poco numerosi e circondati dalla sostanza ferruginosa, si nota pure come anche nelle vicinanze dei detti noduli si abbia della limonite, la quale si infiltra fra grano e grano; però la sua quantità va diminuendo coll' allontanarsi dai noduli stessi e ad una certa distanza manca completamente, lasciando vedere in modo certo come quella esistente in vicinanza dei noduli stessi, sia dovuta ad infiltrazioni che da essi diramano.

Le dimensioni dei granuli di quarzo sono assai variabili, mantenendosi però sempre assai piccole; le minime dimensioni le notai nelle quarziti molto schistose, che segnano il contatto con i talcoschisti intercalati; ciò del resto è in relazione col fatto, che pure notai negli altri tipi di quarzite. che generalmente i granuli appaiono più piccoli e più stipati in prossimità dei piani di schistosità.

Spesso diffusi nella massa senza ordine alcuno, si hanno dei grani di dimensioni molto maggiori che per nulla differiscono da quelli piccoli, presentando pure dei contorni irregolari; solo talvolta invece di presentare nel loro interno un colore uniforme, risultano invece costituiti come da un complesso di piccoli nuclei diversamente colorati ed a contorni indecisi, che fanno pensare a qualche cosa di intermedio fra la vera struttura ad intreccio, e quella uniforme presentata dai singoli granuli. Tali fatti sono visibilissimi nella quarzite irregolarmente schistosa, superiormente a contatto con i calcari gneissiformi, la quale contiene dei grani molto voluminosi che appunto presentano spesso il fenomeno suaccennato, mentre d'altro lato se ne hanno di quelli che pur apparendo a luce naturale formati da un solo individuo, invece quando sono osservati a luce polarizzata lasciano vedere la struttura ad intreccio derivante dall'esser costituiti da un complesso di piccoli granuli.

In tutti questi casi poi si osserva che le serie di inclusioni passano imperturbate dall'uno all'altro grano.

Il secondo elemento è il *talco*, che si presenta, come già si disse, in lamine più o meno grandi e più o meno frequenti; esso è facilmente riconoscibile e quando è in grandi lamine, presenta spesso delle inclusioni di rutilo e zircone.

Nella quarzite tipica si hanno spesso delle venature di *quarzo* bianco che la solcano in vario senso; esse presentano solo raramente delle geodine in cui si hanno impiantati dei piccoli cristalli di quarzo che raramente giungono a due o tre millimetri di lunghezza; essi, oltre alle comuni forme, solo raramente presentano la $41\bar{2}$; spesso nelle dette venature si ha anche della *limonite* e più raramente della *siderite* in masse sfaldabili od in cristalli lenticolari.

Dove la quarzite si avvicina ai calcari, e ciò tanto in quella irregolarmente schistosa quanto in quella che conserva la sua struttura inalterata, essa si arricchisce in *calcite* la quale si presenta in plaghe irregolari costituite da un aggregato di individui ad orientazione differente ed intrecciati; queste plaghe, in cui la calcite è facilmente riconoscibile in causa delle strie di geminazione e dalle sfaldature, non sono da considerarsi come venature, ma appaiono realmente diffuse nella roccia e siccome d'altra parte la loro quantità va aumentando approssimandosi alla superficie di contatto con i calcari soprastanti ed anche nei calcari, in vicinanza di tale superficie, si osserva la presenza di plaghe costituite da granuli di quarzo, si può ammettere che esista un passaggio graduato continuo dall' una all' altra roccia per modochè oltre ad esser concordanti, come ammise Franchi, sono pure intimamente collegate.

Al pari che nelle quarziti anche nei calcari la struttura irregolarmente schistosa, che dà loro l'aspetto gneissiforme, si modifica coll' allontanarsi dal contatto con le quarziti; infatti mentre in prossimità di tale contatto essi sono formati da grossi elementi fibrosi aventi una lunghezza anche di un centimetro e disposti con i loro assi di allungamento normali ai piani di schistosità ed in pari tempo le lamine di talco appaiono molto grandi e contorte, ciò non si nota più ad una certa distanza, tendendo gli individui cristallini a divenir più piccoli e il calcare ad assumere una struttura meno schistosa e più saccaroide. Così pure va diminuendo la quantità di quarzo che in prossimità delle quarziti forma delle plaghe e dei noduli, mentre ad una certa distanza si hanno soltanto più dei piccoli cristalli. In compenso però si osserva, nel residuo ottenuto trattando con acido

cloridrico, abbondante una mica uniassica brunastra ed alcuni rari cristalli di albite e di pirite.

Tornando ora alle quarzite, si notano in esse molti elementi accessori. Il più abbondante è lo *zircone* che si presenta in tutte le varietà di quarzite sotto forma di cristalli allungati rossicci e che alle volte presentano i loro spigoli netti ed altre volte invece curvi in modo da apparire affusolati. Si trovano sia inclusi nel talco sia nei granuli di quarzo essendo in alcuni casi inclusi contemporaneamente parte in un grano e parte in un altro; sono pure semplicemente intercalati fra granulo e granulo, nè si osserva nel loro aspetto alcuna relazione colla giacitura essendovene di quelli a spigoli netti od arrotondati tanto fra quelli inclusi nei granuli di quarzo, quanto fra quelli semplicemente intercalati. Essi sono sempre di dimensioni piccolissime raggiungendo raramente un decimo di millimetro di lunghezza e non mancandone di quelli visibili appena con forte ingrandimento; e neppure si può stabilire qualche relazione fra l'abito che presentano e le loro dimensioni, essendo alle volte a spigoli netti od arrotondati tanto i grossi quanto i piccoli.

Lo zircone trovasi pure, in cristalli perfettamente simili, nei calcari gneissiformi, essendo però in questo caso limitato ai noduli di quarzo ed alle lamine di talco che, come dissi, abbondano in essi nelle zone prossime al contatto colle quarziti.

Un altro minerale pure abbondante è la *siderite;* oltre a presentarsi, come già si disse, in vari punti, sotto forma di plaghe più o meno alterate in limonite, appare anche, sebbene scarsa, in minutissimi romboedri spesso solo nettamente discernibili mediante un discreto ingrandimento e facilmente riconoscibili essendo sempre più o meno giallognoli e torbidi in causa d'un inizio di alterazione in limonite ed avendosene anche di quelli rossi per completa alterazione; essi hanno sempre spigoli nettissimi e dal loro aspetto debbono indubbiamente riferirsi al simbolo 100; si trovano interposti fra i granuli di quarzo.

In alcuni rari casi notai pure altri minutissimi romboedri di dimensioni al massimo uguali a quelle dei romboedri di siderite già segnalati, inclusi sempre nei granuli di quarzo; questi differiscono esclusivamente dai primi per esser perfettamente incolori e limpidi; la loro estrema rarità mi ha impedito di

accertarmi se anch'essi dovessero considerarsi come di siderite o se piuttosto fossero da riferirsi a qualche altro carbonato e specialmente alla dolomite, vista la loro forma, essendo comunissimo nella dolomite il romboedro 100. Tuttavia il fatto che la stessa forma è presentata da quelli a cui prima accennai, toglie molto valore ad un tale carattere diagnostico; ed io credo che pur essi siano da considerarsi come costituiti da siderite, poichè ciò ammettendo, sarebbe facile lo spiegare il diverso aspetto presentato da quelli inclusi e da quelli semplicemente interposti fra i granuli di quarzo, potendosi ammettere che la mancanza di ogni alterazione nei primi dipenda dall'esser inclusi e quindi nella impossibilità di subire alcuna alterazione, cosa più difficile ad avverarsi in quelli interposti fra granulo e granulo. Che se invece si volesse ammettere che quelli inclusi siano di calcite o di dolomite, non sarebbe facile lo spiegare la differente giacitura degli uni e degli altri, poichè mentre quelli di siderite sarebbero sempre interposti fra i granuli, gli altri sarebbero invece sempre inclusi nei detti granuli (1).

La *pirite* è pure un minerale presente, sebbene sempre sia scarso ad eccezione di alcuni punti, in cui sotto forma di microscopici pentagonododecaedri superficialmente alterati in limonite, si addensa lungo le superficie di schistosità.

Comunemente poi si trovano diffuse delle concrezioni giallognole, isotrope, molto lucenti a luce riflessa e di dimensioni piccole, essendo però visibili anche con un debolissimo ingrandimento; non essendomi possibile di determinarle in base alle osservazioni fatte sulle lamine sottili della roccia, cercai di separarle ed a quest'uopo trattai alcuni frammenti di quarzite con acido fluoridrico colla speranza, realizzatasi in seguito, che le dette concrezioni rimanessero inalterate.

(1) In uno schisto calcareo che si trova lungo la strada di Bardonecchia a contatto colla quarzite accennata da Franchi, notai pure dei numerosi romboedri microscopici inclusi entro a filoncini di quarzo e di calcite che attraversano la massa della roccia formata di calcite inquinata di ematite e da raro talco; questi romboedri sono di dolomite poichè non si sciolgono nell'acido cloridrico diluito a freddo; analogamente a quanto vidi nelle quarziti della Beaume essi si presentano intercalati od inclusi nei granuli di quarzo e di calcite.

Nel corso del trattamento notai come dopo pochi giorni, avendo usato a freddo dell'acido fluoridrico fumante, i frammenti di quarzite si fossero ridotti in finissima polvere che osservata al microscopio appariva composta di granuli di quarzo superficialmente corrosi, ma che ancora possedevano le asperità e gli incavi caratteristici; in seguito, dopo una prolungata azione dell'acido, tutto il quarzo ed il talco scomparvero e rimase un tenue residuo costituito principalmente dalle summentovate concrezioni e da cristalli di zircone a cui era, in proporzioni molto minori, unito il *rutilo;* inoltre si notavano pure rarissime lamine d'una *mica incolora uniassica,* la cui inalterabilità in presenza all'acido può esser dovuta più che ad una reale inattaccabilità, al fatto della grande abbondanza di altri minerali più facilmente attaccabili; più raramente si hanno dei piccoli cristalli di *pirite* rimasti affatto inalterati e lucenti per la scomparsa del rivestimento di limonite.

Per quanto riguarda lo zircone, esso si presenta in questo residuo perfettamente con dei caratteri simili a quelli già osservati prima; si eccettui solo il fatto di aver qui notato, oltre ai cristalli a spigoli netti ed oltre a quelli ad abito fusiforme, alcuni rari individui aventi una forma quasi sferica.

Poco c'è da dire riguardo al *rutilo;* si presenta esso in granuli ed in bastoncini colorati in giallo-rossastro od in rosso bruno, talvolta geminati; pure essi sempre microscopici.

Le concrezioni gialle appaiono abbondantissime nel detto residuo: esse sono realmente opache ed a luce riflessa hanno una lucentezza grassa che in molti casi si fa più viva avvicinandosi all'adamantina. Fattane una perla al sal di fosforo, ottenni i colori caratteristici del titanio e siccome dal loro aspetto, a parte le dimensioni notevolmente minori, si avvicinavano alle concrezioni di acido titanico descritte da Gorceix [1] e provenienti da alcune sabbie diamantifere del Brasile, volli assicurarmi se esse pure potessero considerarsi come ugualmente costituite; mi persuasi tosto come ciò non fosse possibile, sia per la loro minima durezza, rompendosi facilmente fra due vetri, mentre Gorceix

(1) Note sur un oxide de titane hydraté ecc.; *Bull. de la Soc. Franç. de Minéral.* (1884) VII, p. 179.

aveva constatato che le sue rigavano facilmente il vetro, sia perchè a differenza di queste che al cannello decrepitavano violentemente, quelle da me esaminate non solo erano infusibili, ma anche dopo un prolungato riscaldamento, apparivano perfettamente inalterate, senza traccia di fessure, per cui sarebbe esclusa la presenza dell'acqua in esse.

Dal complesso di questi varî caratteri si può supporre che esse siano costituite da *biossido di titanio amorfo;* mi riservo però, quando possa avere a mia disposizione una sufficiente quantità di materiale, di ritornare sull'argomento, essendo a mio parere degne di studio, non solo considerandole dal lato mineralogico, ma anche per il fatto che trovandosi sparse fra i granuli di quarzo senza che intorno ad esse siavi alcun residuo che ci permetta di supporle derivanti da qualche alterazione di minerali preesistenti, tutto induce a credere che esse siano congenite col quarzo.

III.

Talcoschisti e schisti glaucofanitici intercalati fra le quarziti della Beaume.

I talcoschisti che si osservano intercalati fra le quarziti della Beaume, specialmente in profondità, per nulla differiscono dalle quarziti dove queste sono molto ricche in talco, se si eccettui il notevolissimo aumento che si osserva nelle proporzioni del talco; questo però si conserva sempre in lamine molto sottili e piccole ed al microscopio si nota che la roccia appare costituita da una successione di strati sottilissimi di talco e di quarzo in granuli di dimensioni molto minori di quelle possedute dal quarzo delle vere quarziti.

Anche qui si notano gli stessi elementi accessori, comprese le supposte concrezioni di biossido di titanio, che sono relativamente diffuse al pari dei cristalli di zircone.

Si può quindi ammettere che questi talcoschisti siano intimamente collegati alle quarziti e che anzi costituiscano più che altro dei termini molto ricchi in talco ad esse riferibili.

Non così si può dire di alcuni rari strati di supposti cloriteschisti che pure sono intercalati fra le quarziti, poichè essi hanno una struttura ed una composizione mineralogica affatto indipendente da quelle presentate dalle quarziti; infatti, sebbene ad una prima osservazione si possano scambiare con dei veri cloriteschisti, osservati in sezione sottile lasciano facilmente vedere come siano invece degli schisti glaucofanitici più o meno alterati.

Affiorano essi, come già si disse, lungo la parete rocciosa della Beaume, in una delle varie pieghe che si notano nelle quarziti; i loro piani di schistosità appaiono colorati in brunastro in causa della presenza di limonite proveniente dall'alterazione di minerali ferriferi in essi contenuti.

Nelle sezioni microscopiche appaiono costituiti da un intreccio di cristalli prismatici allungati evidentemente riferibili a *glaucofane* parzialmente o totalmente alterata in *clorite;* spesso se ne incontrano di quelli che ancora posseggono un nucleo che presenta il caratteristico pleocroismo. Un altro prodotto d'alterazione è l'*epidoto;* si presenta esso in piccoli grani ed in cristalli giallognoli, dotati, come al solito, di vivi colori di polarizzazione; siccome esso trovasi incluso nei cristalli di glaucofane, tanto dove sono inalterati quanto nei punti in cui sono cambiati in clorite, così si può supporre che esso derivi non da un'ulteriore alterazione della clorite, ma piuttosto da un differente tipo di alterazione della glaucofane stessa.

Più raramente si hanno pure associati alla clorite dei microscopici cristalli di *feldispato plagioclasico,* dotati di geminazione polisintetica e che dal complesso dei loro caratteri sembrano doversi riferire ad un termine molto acido della serie e precisamente all'albite od all'oligoclasio; la loro costante associazione colla clorite e la loro mancanza nei punti in cui la glaucofane è inalterata, rendono possibile che essi, al pari di quanto già altra volta notai (1), debbano considerarsi come prodotti d'alterazione della glaucofane analogamente a quanto si ammise per la clorite e per l'epidoto.

(1) Sulla glaucofane della Beaume. *Atti della R. Acc. delle Scienze di Torino.* XXIX (1894), p. 404.

Non così credo si possa dire di un altro fenomeno di alterazione che osservai frequentemente nella clorite; questa si presenta spesso ricoperta superficialmente da una patina bianco-gialliccia opaca, avente un aspetto che ricorda le sostanze gelatinose, quando tendono a raggrumarsi; essa è certo da considerarsi come un ulteriore prodotto di decomposizione della clorite e suppongo si tratti di *silice*. Non è però facile, a mio parere, lo spiegare come una tale alterazione sia avvenuta, poichè sebbene già nel sopra citato mio lavoro, io abbia notato come in alcuni calcari glaucofanitici di questa stessa località, si avessero dei casi in cui la sostanza cloritosa derivante dall'alterazione della glaucofane, si era ulteriormente decomposta, però allora oltre alla silice erano presenti anche gli altri prodotti di decomposizione, che nel caso presente mancherebbero completamente.

Essendo questi schisti glaucofanitici molto ricchi in *pirite*, che si presenta in noduli, in piccole geodine microscopiche ed in pentagono-dodecaedri pure microscopici e che sovente lungo i piani di stratificazione della roccia appare alterata in limonite, si potrebbe invocare, per spiegare la decomposizione della clorite, un processo chimico analogo a quello indicato da Spezia (¹) per dar ragione della trasformazione di alcuni calcari in gessi; considerandola cioè come conseguenza dell'azione sulla clorite dell'acido solforico, risultante dall'ossidazione della pirite contenuta negli strati suaccennati.

L'ipotesi che la suindicata alterazione sia dovuta a qualche acido, sarebbe confermata da una esperienza di Piolti (²) riguardante l'azione dell'acido cloridrico concentrato a caldo sulla clorite; egli notò come in seguito ad un tale trattamento, la clorite si decomponga lasciando un residuo bianco-gialliccio, opaco od isotropo, dovuto a silice. Avendo potuto osservare i suoi preparati microscopici, potei convincermi come il risultato

(¹) Sulla origine del gesso micaceo ed anfibolico di Val Cherasca. *Atti della R. Accad. delle Scienze di Torino.* XXIII (1887) Adunanza 20 novembre.

(²) Sopra alcune roccie del bacino del Monte Gimont. *Mem. della R. Accad. delle Scienze di Torino.* Serie II (1895), XLV. Adunanza 9 giugno.

della sua esperienza corrisponda pienamente a quanto io aveva notato, non tenuto conto della differenza nella intensità della reazione. Essendo la clorite attaccabile dall'acido solforico, non v' ha alcuna ragione perchè in presenza di questo acido, la clorite non siasi decomposta in modo analogo a quello osservato da Piolti per l'acido cloridrico. Nè credo che nel mio caso potrebbe esser in contrasto con tale ipotesi il fatto che la pirite spesso appare inalterata nei punti in cui si ha la clorite alterata, poichè, anche malgrado un tale fatto, il fenomeno di alterazione si potrebbe ugualmente spiegare tenendo conto della differenza di ambiente esistente fra il caso mio e quello osservato da Spezia; invero quando si tratta di un calcare, essendo la pirite in via d'ossidazione circondata da ogni parte da una sostanza facilissimamente attaccabile dall'acido solforico che si libera, è logico l'ammettere che la saturazione completa dell'acido formatosi avvenga direttamente nella zona circostante, immediatamente vicina al punto in cui si compie il processo di ossidazione; invece, nel caso mio, per quanto la clorite sia decomponibile per opera dell'acido solforico, tuttavia è probabile che la reazione non sia stata sufficientemente rapida, per modo di impedire che parzialmente l'acido formatosi, per infiltrazione, abbia potuto giungere nei punti in cui la pirite è ancora inalterata.

V' ha però un'altra causa, che secondo il mio parere, non permette di considerare come applicabile la suddetta reazione, ed è che nella massa fondamentale formata essenzialmente da *quarzo*, si hanno spesso delle venature e delle plaghe di *calcite* che pure si osservano nei punti in cui si ha l'alterazione della clorite; come mai questa calcite non si sarebbe trasformata in gesso per l'azione dell'acido che decompose la clorite? Occorrerebbe ammettere che la calcite si sia depositata posteriormente; ma nulla prova tale fatto, specialmente nei punti in cui sotto forma di plaghe anche estese sostituisce il quarzo come elemento della massa fondamentale.

Si potrebbe forse invocare il concorso dell'acido carbonico, il quale per quanto dotato di deboli proprietà acide, ha però la proprietà di intaccare numerose specie minerali, anche fra quelle appartenenti ai silicati e sebbene non mi consti che si

siano compiute esperienze riguardanti l'azione dell'acido carbonico sulla clorite, se ne hanno però delle altre che riguardano l'azione del detto acido su specie minerali molto più resistenti; così ad esempio, senza neppur arrestarmi al noto caso della caolinizzazione dei feldispati, citerò un'esperienza di Piolti (1) da cui risulta come l'acido carbonico sia capace di decomporre l'enstatite, minerale molto resistente alle azioni chimiche come lo prova il fatto di trovarlo spesso inalterato in roccie serpentinose provenienti da lherzoliti.

Ammessa la possibilità che sia avvenuta una reazione analoga a quella sopraccennata, non si ricava però dai risultati delle mie osservazioni nulla che possa indicare se realmente avvenne ed in caso affermativo quale sia la causa che la determinò e come essa si sia svolta; credo però che si debba escludere l'intervento dell'acido carbonico dell'atmosfera sia perchè in tal caso la reazione dovrebbe soprattutto esser superficiale, sia perchè se tale reazione fosse facile a verificarsi, l'alterazione da me osservata dovrebbe esser molto più generale e comune in tutte le località in cui si hanno delle roccie cloritiche. D'altra parte poi l'intervento di acque ricche in acido carbonico non ha nulla di improbabile nel caso da me accennato, visto che nella roccia si hanno delle venature e delle plaghe di calcite.

IV.

Quarzite della strada di Bardonecchia.

Il grande banco di quarzite che si osserva sulla strada di Bardonecchia, appena oltrepassato il ponte sulla Dora, è, come disse pure Franchi, intercalato fra roccie schistose da lui considerate come micaschisti feldispatici grafitici; in vicinanza della quarzite si hanno in queste roccie numerose litoclasi di dimen-

(1) Sulla origine della magnesite di Casellette. *Mem. della R. Accademia delle Scienze di Torino.* Serie II, (1897). XLVII. Adunanza del 7 Marzo.

sioni sempre relativamente piccole ed in cui si hanno i seguenti minerali: *quarzo, albite, siderite.*

Il *quarzo* si presenta in cristalli di dimensioni sempre piccole, impiantati sul quarzo compatto che forma il rivestimento delle litoclasi; difficilmente essi raggiungono una lunghezza di due o tre centimetri; sono piuttosto allungati ed oltre alla comune forma presentano spesso la $41\bar{2}$ e rarissimamente la $4\bar{1}\bar{2}$ oltre ad alcune faccie indeterminabili di romboedri che appaiono sotto forma di striature lungo gli spigoli d'intersezione della bipiramide col prisma. L'*albite* è in cristalli geminati secondo la comune legge; hanno dimensioni che raramente giungono a tre o quattro millimetri, sono spesso tabulari in causa del grande sviluppo delle faccie 010 e sono poveri in forme, presentando oltre alle suindicate 010, le 001, 110, $1\bar{1}0$, $\bar{1}11$, $\bar{1}\bar{1}1$ e più raramente le 130 e $1\bar{3}0$. La *siderite* è in cristalli lenticolari ed in romboedri 100; spesso è notevolmente alterata in limonite; talvolta i romboedri così alterati sono ricoperti di sottili patine di *calcite.*

Anche nella vera quarzite si hanno delle litoclasi molto simili a quelle osservate nella quarzite della Beaume; sono esse ripiene specialmente di *quarzo* compatto e di *limonite,* e più raramente si nota pure l'*ematite* con una struttura che va dal lamellare allo scaglioso.

Questa quarzite, osservata esternamente si presenta, colorata in rossastro od in giallo–brunastro; queste colorazioni sono dovute ad ematite ed a limonite; osservando attentamente si vede come questi depositi di ossido e di idrato di ferro siano dovute alla decomposizione di certe incrostazioni ed efflorescenze giallo-verdi o verdi-brune che si osservano aderire alla quarzite stessa; più raramente se ne hanno anche di quelle bianche.

Mentre queste risultano esclusivamente costituite da *gesso,* quelle verdi si debbono invece considerare come risultanti da una miscela variabile di composti fra cui predomina il ferro allo stato di solfato. Esse non hanno una composizione ben definita e costante; infatti mentre in alcune parti e specialmente dove hanno una tinta schiettamente giallo-verde, presentano puramente i caratteri del solfato ferroso, per cui si possono considerare come costituite da *melanterite,* ciò non avviene

nella massima parte delle efflorescenze, nelle quali ho potuto constatare come si abbiano contemporaneamente e confusamente tanto le reazioni dei sali ferrosi, quanto quelle dei sali ferrici.

Trattandole con acqua fredda od appena tiepida si ottiene una soluzione colorata in verde-giallo, che in seguito a lenta evaporazione lascia depositare dei cristalli di solfato ferroso oltre ad una parte giallo-bruna pulverulenta.

Il residuo insolubile è essenzialmente costituito da *limonite;* avendolo trattato con acido cloridrico, esso fu per la massima parte decomposto e sciolto, rimanendo solo un tenue residuo e nella soluzione trovai debolissima la reazione dell'acido solforico. La parte rimasta indisciolta poi era formata da frammenti di laminette di mica, clorite ed altri minerali dei dintorni, la cui presenza era probabilmente dovuta ad un trasporto atmosferico, e da rare stalattiti minutissime, solo ben discernibili mediante un forte ingrandimento e che io riferisco ad *opale,* imbiancando in seguito a riscaldamento ed essendo perfettamente isotrope; queste stalattiti presentano un abito caratteristico essendo perfettamente cilindriche.

La soluzione ottenuta mediante l'acqua fredda ulteriormente scaldata lascia depositare abbondanti quantità di una sostanza rossa costituita da ossido di ferro; questo carattere che si riscontra tanto in alcuni termini della serie dei solfati idrati normali quanto in alcuni termini della serie dei solfati ferroso-ferrici basici, non può dare nessuna indicazione sulla composizione delle efflorescenze stesse, prese nel loro complesso; per cui credo che esse debbansi più che altro considerare come una miscela di differenti solfati idrati, essendo prevalente la melanterite.

La soluzione stessa diede pure, sebbene poco intensamente, la reazione dell'allumina; molto nette ed abbondanti furono invece quelle della calce e della magnesia; in quanto alla presenza della prima, è evidentemente dovuta al gesso, di cui già fu indicata la presenza; per la seconda, credo si possa spiegare la provenienza considerando il più probabile modo di origine delle incrostazioni.

Invero dallo studio delle sezioni di questa quarzite, pure molto ricca in talco, risulta come questo, invece di presentarsi

come nelle roccie della Beaume, in lamine verdi, trasparenti, appaia piuttosto decomposto, essendo sotto forma di lamine a contorni indecisi, sfrangiati, costituiti da una sostanza grigio-biancastra isotropa od opaca, avente, al pari di quanto si vide negli schisti glaucofanitici, un aspetto che ricorda quello delle sostanze gelatinose, quando si raggrumano; nei punti in cui l'alterazione è meno avanzata, si osserva ancora nell'interno delle lamine un nucleo in cui il talco presenta intatti i suoi caratteri. È probabile che la sostanza grigio-biancastra sia silice proveniente dall'alterazione del talco, ed io credo che tale alterazione del talco dipenda dallo stesso fenomeno che determinò la produzione delle incrostazioni solfatiche e che precisamente la magnesia, di cui constatai la presenza nelle incrostazioni stesse, derivi dalla decomposizione del talco. Questi fenomeni di alterazione e la susseguente formazione delle efflorescenze solfatiche, si possono, a parer mio, in questo caso facilmente spiegare invocando il processo chimico, a cui già accennai, pur non ritenendolo allora possibile, a proposito dell'alterazione della clorite negli schisti glaucofanitici; supponendo cioè, che essi dipendano dalla ossidazione della pirite abbondantemente diffusa nella quarzite; e mentre ai solfati ferroso-ferrici che si mettono in libertà durante questa alterazione, sarebbero dovute le incrostazioni solfatiche, all'acido solforico, che sempre si ottiene contemporaneamente libero [1], sarebbe dovuta l'alterazione del talco.

È bensì vero che il talco viene considerato come non decomponibile dagli acidi; ma tale inattaccabilità è solo relativa, come del resto deve succedere in molti altri casi, dovendosi negli studi di chimica mineralogica, per quanto riguarda l'evoluzione delle sostanze minerali, tener conto di un fattore che non si considera nella chimica sintetica: il tempo. Per cui molte

[1] Infatti supponendo una ossidazione della pirite, essendo essa un bisolfuro di ferro della formola $Fe\ S_2$, la quantità di acido solforico che si mette in libertà, oscillerà assai a seconda che si formino del solfato ferroso, del solfato ferrico o dei solfati misti o basici, ma sempre se ne formerà a spese dell'eccesso di solfo contenuto nella pirite, essendo tanto maggiore la quantità, quanto maggiore sarà la basicità del solfato che si forma.

reazioni che sembrano non avvenire, in causa della estrema loro lentezza, si rendono invece perfettamente percettibili quando per un tempo molto lungo si accumulino tutti i minimi risultati che vanno lentamente ottenendosi.

Ed in vero, nel caso speciale del talco, io ho potuto constatare come realmente esso sia decomposto dall'acido solforico anche diluito; avendo collocato in un recipiente, a contatto con una soluzione fredda di acido solforico al 10 $^0/_0$, del talco ridotto in laminette microscopiche o quasi, lasciai il tutto in riposo per sette mesi ed in seguito a questi potei osservare come le laminette di talco avevano in parte perduta la loro caratteristica lucentezza, apparendo diffusa nella soluzione una specie di polvere finissima simile nell'aspetto alla silice quando si precipita allo stato pulverulento. Potei poi accertarmi in modo indiscutibile che il talco era stato realmente decomposto dall'acido solforico, sia perchè avendo osservato le laminette al microscopio trovai che in gran parte erano diventate torbide, sia perchè avendo filtrato la soluzione, da questa ottenni facile ed abbondante la reazione della magnesia mediante il fosfato ammonico.

Rimanendo in tal modo stabilito come realmente il talco possa esser lentamente decomposto dall'acido solforico anche diluito, credo perfettamente corrispondente al complesso dei fatti osservati, l'ipotesi da me emessa, onde spiegare la produzione delle incrostazioni ed efflorescenze solfatiche; la presenza poi del gesso in esse non può avere nulla di strano in sè, poichè sovrastando alle dette quarziti dei depositi di anidrite e gesso, certamente ricche in solfato calcico devono essere le acque che si infiltrano attraverso alle quarziti sottostanti; e probabilmente pure a queste acque di infiltrazione sarebbe dovuto, sia il trasporto all'esterno dei prodotti delle varie alterazioni osservate nella roccia, sia la produzione delle piccole stalattiti di opale derivanti da un po' di silice scioltasi nelle acque durante il suo passaggio attraverso alle quarziti.

Astrazione fatta da questi prodotti d'alterazione e dallo stato più o meno avanzato di alterazione presentato da alcuni degli elementi contenuti in questa quarzite, essa è per il complesso dei suoi caratteri molto simile a quelle della Beaume.

Anche in essa il quarzo presenta la caratteristica struttura ad intreccio; il talco, a giudicare dalle dimensioni delle lamine e dal loro aspetto nei punti in cui si mantenne inalterato, si avvicina assai a quello esistente nelle quarziti di tipo normale della Beaume ed anche in parte a quello contenuto nella quarzite irregolarmente schistosa che forma il termine più elevato di tutta la serie delle quarziti nella detta località.

Analoghi pure sono gli elementi accessori ad eccezione della maggior abbondanza della pirite constatata nella quarzite della strada di Bardonecchia e della mancanza, in questa stessa quarzite, dei romboedri e dei noduli di siderite, essendo certo tale mancanza dovuta ai fenomeni di alterazione a cui si accennò di sopra.

V.

Riassumendo, dal complesso dei fatti da me osservati risulta come tanto fra le varie quarziti che si hanno alla Beaume, quanto fra queste e quelle della strada di Bardonecchia non esistano, per quanto riguarda i loro caratteri petrografici, alcuna differenza essenziale che ci permetta di considerare in esse la presenza di due o più tipi ben distinti.

Considerate dal lato mineralogico, si vede infatti come in tutte compaiano gli stessi elementi e solo si noti qualche differenza nelle relative quantità; analogamente, per quanto riguarda la loro struttura, poche sono pure le differenze e queste anche non sembrano dovute a cause che si manifestino in modo regolare. Infatti mentre alla Beaume le quarziti inferiori, che da quanto risulta dagli studi di Franchi dovrebbero essere permocarbonifere, differiscono da quelle superiori appartenenti, secondo il medesimo autore, al trias inferiore, puramente perchè presentano un grado più elevato di schistosità, passando in alcuni punti a dei veri talcoschisti, per altra parte la quarzite della strada di Bardonecchia, pure intercalata fra roccie schistose e cronologicamente equivalente a quelle inferiori della Beaume, presenta invece una struttura vicinissima a quelle superiori e triasiche della serie della Beaume.

Per cui si può concludere che dal punto di vista petrografico e mineralogico, supposto che un criterio fondato su tali caratteri possa avere importanza nella geologia stratigrafica, manca ogni ragione per separare le due serie di quarziti; onde, ammesse le idee di Franchi sulla cronologia delle roccie in questione, tenendo conto della loro completa concordanza, si potrebbero spiegare tanto le analogie di struttura, quanto quelle di composizione, ammettendo che esse costituiscano una formazione il cui deposito, qualunque sia il modo in cui avvenne, si sia iniziato sul finire del permiano, continuando durante il trias inferiore.

Gabinetto Mineralogico dell'Università di Torino.

25 Febbraio 1900.

LE POLIMORFINE E LE UVIGERINE FOSSILI D'ITALIA.

Studio del dott. CARLO FORNASINI

(con 7 figure nel testo)

" We have no hesitation in saying that, read in the light of the older definitions, the whole of the widely differing shells referable to the Polymorphine type must be regarded as a single species.............. This does not diminish the necessity for subdivision ".

BRADY, PARKER and JONES:
On the Genus Polymorphina.

I generi *Polymorphina* e *Uvigerina*, unitamente ai rispettivi sottogeneri biformi *Dimorphina* e *Sagrina*, costituiscono, secondo i sistemi naturali ora generalmente in uso, la sottofamiglia dei *Polymorphininae*, gruppo importante di lagenidi o nodosaridi. Per d'Orbigny, che nell'ordinamento dei foraminiferi attribuiva grandissimo valore al modo di disporsi de le camere, le polimorfine e le uvigerine spettavano a due diverse famiglie: agli enallosteghi le prime, agli elicosteghi le seconde, poichè in quelle le camere si alternano secondo due o tre assi distinti, senza formare una vera spirale, mentre in queste esse formano una vera spirale disponendosi secondo un asse unico. In realtà però, siffatto carattere differenziale non è costante ed assoluto, poichè anche nelle uvigerine la disposizione de le camere può essere, benchè raramente, biseriale. Esso, tutt' al più, ha un certo valore per una separazione generica, al pari dei caratteri de l'orificio, che nelle polimorfine è generalmente raggiato, mentre nelle uvigerine è semplice e provvisto quasi sempre di un breve tubulo labiato. Pertanto, in tutte le classificazioni posteriori a d'Orbigny, proposte da Reuss, da Brady, da Schwager, da Neumayr, da Rhumbler, *Uvigerina* ha sempre trovato il suo

posto naturale accanto a *Polymorphina*, e anche secondo l'ordinamento che di recente Eimer e Fickert hanno ideato, e che di preferenza ha per base, come quello di d'Orbigny, la disposizione de le camere facendo astrazione da la natura del nicchio, i due tipi generici in parola spettano ad una stessa famiglia, quella dei *Buliminidae*, così denominata perchè fanno parte di essa anche le bulimine (¹). Queste ultime, stando ai sistemi di Brady, di Rhumbler, ecc., appartengono a la famiglia dei testilaridi, e anche stando a quello di Eimer e Fickert, i loro buliminidi vanno ascritti al medesimo gruppo, cosicchè le polimorfine e le uvigerine sarebbero da riguardarsi come testilaridi. Neumayr non è di questo parere. Secondo lui, i textilaridi sono discesi direttamente dagli astrorizidi, mentre questi, da l'altra parte, hanno generato (mediante i lituolidi e *Nodosinella*) i nodosaridi. Da *Nodosaria* è derivata (mediante *Dentalina*) *Cristellaria*, e da questa finalmente *Polymorphina* e *Uvigerina* (²). Guppy invece, ammessa l'esistenza di una forma primordiale che avrebbe dato origine a *Polymorphina*, e da cui (mediante *Uvigerina* e *Sagrina*) sarebbe discesa *Nodosaria*, aggiunge che la disposizione biseriale o triseriale de le testilarie, de le bulimine, ecc., lascia supporre che anche il loro sviluppo sia passato a traverso di *Polymorphina* (³).

Quanto a *Dimorphina*, la sua stretta affinità con *Polymorphina* fu riconosciuta anche da d'Orbigny. Si tratta in essa di un genere biforme, in cui a la parte iniziale *polymorphina* fa seguito una parte *nodosaria*, e la cui importanza (per chi ammette la discendenza di *Polymorphina* da *Nodosaria*) consiste nell'accennare un ritorno al tipo primitivo. Eimer e Fickert, non trattano del genere *Dimorphina*. Essi collocano però *Sagrina*, che è vicinissima, nella loro famiglia degli *Opistho-Dischistidae* spettante al gruppo dei testilaridi. Del resto, *Sagrina*, come è intesa da Parker e Jones (non d'Orbigny) è un genere

(¹) *Die Artbildung und Verwandtschaft bei den Foraminiferen*. Zeitschr. wiss. Zool., vol. LXV, 1899, fasc. 4.°

(²) Vedasi il sopra citato lavoro di Eimer e Fickert, nel quale viene riportato lo «Stammbaum der Foraminiferen» di Neumayr.

(³) *On some Foraminifera from the Microzoic Deposits of Trinidad*. Proc. Zool. Soc. London, vol. IV, 1894, pag. 649.

biforme, in cui a la parte iniziale *uvigerina* fa seguito una parte *nodosaria*. E perciò lo si colloca generalmente accanto a *Uvigerina*. Secondo Eimer e Fickert, la cosidetta *Sagrina columellaris* non sarebbe una sagrina, ma dovrebbe riguardarsi come una cristellaria (1) o anche come una cassidulina *opisthostrepta* (2), poichè *Cristellaria* e *Cassidulina* avrebbero fra loro tale affinità da potere stare unite in una sola famiglia, i cassidulinidi. La *S. columellaris*, a giudicare soltanto da le tre figure che ne dà Brady, si presenta con una disposizione molto variabile de le camere iniziali, le quali in realtà non sempre tengono del tipo *uvigerina*, come non sempre tengono dei tipi *cassidulina e cristellaria*, cosicchè riesce molto difficile una determinazione generica basata unicamente sui caratteri de la parte iniziale.

* * *

Le forme di *Polymorphina* e di *Uvigerina*, citate fino ad oggi come fossili in terre geograficamente italiane, sono queste che seguono.

POLIMORFINE.

acuminata Mariani 1887. Rend. r. Ist. Lomb., s. 2ª, v. XX, p. 477 (*Polymorphina*).

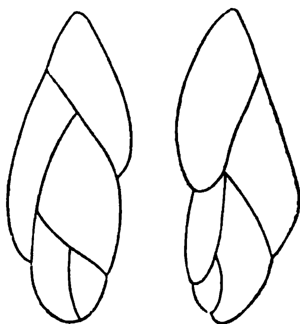
Il termine *acuminata* era già stato applicato da d'Orbigny, sino dal 1840, ad una polimorfina cretacea. Mariani non ha figurata la sua nova specie pliocenica, de la quale, con la sola descrizione, non è possibile farsi un'idea esatta.

acuta d'Orb. Conti 1864. Monte Mario, p. 41. — Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 145. — Coppi 1884. Boll. r. Com. Geol. It., v. XV, p. 198. — Mariani 1887. Atti Soc. It. Sc. Nat., v. XXX, p. 126 (*Polymorphina*).

(1) « Sagrina columellaris Brady gehört zu Cristellaria ».
(2) « Nahe steht die als Sagrina columellaris Brady beschriebene Form den ersten Anfängen der Cassidulinen-Bildungen ».

Gli autori sopra citati hanno inteso senza dubbio di riferirsi a la forma del terziario di Vienna. D'Orbigny aveva già istituita nel « Tableau » un'altra *Polymorphina acuta* fossile a Dax, la quale trovasi disegnata nelle « Planches inédites ». Essendo le due forme diverse, lo stesso d'Orbigny distinse più tardi quella di Vienna col nome di *subacuta* (1852. Prodrome, v. III, p. 159, n. 2978); ma per ora non conviene introdurre alcuna modificazione di nomenclatura.

Fig. 1.



Disegno inedito di d'Orbigny che rappresenta la *Polymorphina acuta* del Tableau.

acuta d'Orb. Fuchs 1878. Sitz. k. Ak. Wiss. Wien, v. LXXVII, p. 473. — Sacco 1889. Boll. Soc. Geol. It., v. VIII, p. 306 (*Polymorphina*).

Secondo Dervieux (1899. Boll. Soc. Geol. It., v. XVIII, p. 77) gli esemplari del miocene piemontese riferiti da Fuchs a la *Polymorphina acuta* d'Orb. spettano tutti al genere *Virgulina*.

aequalis d'Orbigny 1826. Ann. Sc. Nat., v. VII, p. 255, n. 13 (*Polymorphina*).

Istituita nel « Tableau » senza alcuna indicazione, tranne le parole « fossile de la Coroncine ». Non è figurata nelle « Planches inédites ».

aequalis d'Orb. Reuss 1851. Zeitschr. deutsch. geol. Ges., v. III, p. 161. — Conti 1864. Monte Mario, p. 41. — Coppi 1874. Cat. foss. miopl. mod., n. 1000 (*Globulina*). — Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 90. — Fornasini 1883. Boll. Soc. Geol. It., v. II, p. 179 (*Polymorphina*).

Differisce da la *Polymorphina gibba* d'Orb. soltanto per la sensibile compressione.

aequivoca Costa 1856. Atti Acc. Pontan., v. VII, f. 2°, p. 366, t. XVIII, f. 8 (*Guttulina*).

Non descritta. La figura è indeterminabile, anche genericamente.

amygdaloides Terquem. Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 307 e 333 (*Polymorphina*).

Il termine specifico *amygdaloides* era già stato applicato da Reuss nel 1855 ad una *Polymorphina* del terziario di Germania. Terquem, nulla sapendo di questa, istituì più tardi un' altra *P. amygdaloides* su esemplari pliocenici di Rodi. È singolare che la specie di Terquem corrisponda, almeno in parte, a quella di Reuss, cosicchè propongo di considerarla tutt' al più come varietà *terquemiana* de la *P. amygdaloides* Reuss.

anceps Phil. Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 90. — Fornasini 1883. Boll. Soc. Geol. It., v. II, p. 179. — 1891. Tavola Foram. Ponticello, f. 24 (*Polymorphina*).

Qual' è intesa da Reuss e dai rizopodisti inglesi (Brady, Parker e Jones 1870. Trans. Linn. Soc., v. XXVII, p. 223, t. XXXIX, f. 8).

angusta Egger. Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 226. — De Amicis 1895. Nat. Siciliano, v. XIV, p. 109 (*Polymorphina*).

Seguenza cita una *Polymorphina angusta* di Reuss, che non esiste. È certo che egli ha voluto riferirsi a la specie di Egger.

appula Costa 1856. Atti Acc. Pontan., v. VII, f. 2°, p. 286, t. XVIII, f. 17. — Stöhr 1876. Boll. r. Com. Geol. It., v. VII, p. 467 (*Polymorphina*).

Non è una *Polymorphina*, come si rileva da la forma de l'orificio. È una *Virgulina* (Brady 1884. Rep. Foram. Chall., p. 414).

austriaca d'Orb. Reuss 1851. Zeitschr. deutsch. geol. Ges., v. III, p. 161. — O. Silvestri 1862. Atti X Congr. Sc

It., p. 82. — Conti 1864. Monte Mario, p. 41. — Fuchs 1878. Sitz. Ak. Wiss. Wien, v. LXXVII, p. 473 (*Guttulina*). — Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 64 e 145. — Mariani 1887. Atti Soc. It. Sc. Nat., v. XXX, 1887, p. 125 (*Polymorphina*). — Sacco 1889. Boll. Soc. Geol. It., v. VIII, p. 306 (*Guttulina*).

Brady la ritiene inseparabile da la *Polymorphina problema* (1884. Rep. Foram. Chall., p. 568). In realtà non ne differisce che per essere meno globosa, e più acuta nella parte terminale.

bilocularis Terquem. Mariani 1891. Boll. Soc. Geol. It., v. X, p. 728, t. I, f. 18 e 19 (*Polymorphina*).

Sezioni di forme liasiche di Lombardia, che l'autore crede di potere ascrivere a la specie di Terquem.

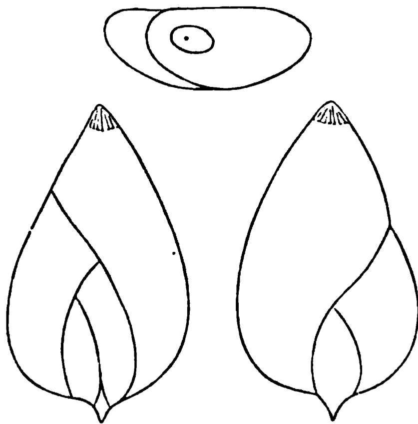
capellinii De Amicis 1895. Nat. Siciliano, anno XIV, p. 111, t. I, f. 18 (*Dimorphina*).

La parte uniseriale di questa pretesa dimorfina non parmi abbastanza sviluppata perchè si possa togliere la specie al genere *Polymorphina*. Orificio labiato.

caudata d'Orbigny, 1826. Ann. Sc. Nat. v. VII, p. 266, n. 16 (*Guttulina*).

Non descritta e confrontata soltanto con la *Guttulina vitrea* (d'Orbigny 1839. Foram. Cuba, p. 128). Trovasi però figurata nelle « Planches inédites ».

Fig. 2.



Disegno inedito di d'Orbigny che rappresenta la *Guttulina caudata* del Tableau.

communis d'Orbigny 1826. Ann. Sc. Nat., v. VII, p. 256, n. 15, tav. XII, f. 1 a 4 (*Guttulina*). — Nicolucci 1846. Nuovi Ann. Sc. Nat., s. 2ª, v. VI, p. 191 (*Po-

lymorphina). — D'Orbigny 1846. Foram. foss. Vienne, p. 225. — 1852. Prodrome, v. III, p. 194, n. 558. — O. Silvestri 1862. Atti X Congr. Sc. It., p. 82. — Conti 1864. Monte Mario, p. 41 (*Guttulina*). — Stöhr 1876-78. Boll. r. Com. Geol. It., v. VII, p. 467; v. IX, p. 512. — Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 90, 145, 225, 307, 333 e 375 (*Polymorphina*). — Coppi 1881. Paleont. Modenese, p. 130 (*Guttulina*). — 1884. Boll. r. Com. Geol. It., v. XV, p. 198. — Fornasini 1883. Boll. Soc. Geol. It., v. II, p. 179. — Malagoli 1888-92. Ibidem, p. 386; v. XI, p. 96. — Mariani 1893. Ann. r. Ist. Tecn. Udine, s. 2ª, v. XI, p. 10. — Corti 1894. Rend. r. Ist. Lomb., s. 2ª, v. XXVII, f. 4°. — Fornasini 1897. Rend. r. Acc. Sc. Bologna, n. s., v. I, p. 113. — Burrows e Holland 1897. Mon. Foram. Crag, p. 4ª, p. 387. — A. Silvestri. Mem. Acc. Nuovi Lincei, v. XV, 1898, p. 232 (*Polymorphina*).

A proposito dei rapporti di questa varietà con la *Polymorphina problema*, vedasi quel che ho scritto recentemente (1900. Mem. r. Acc. Sc. Bologna, s. 5ª, v. VIII, p. 387).

communis d'Orb., var. **acuplacenta** J. e Ch. A. Silvestri. Mem. Acc. Nuovi Lincei, v. XV, 1898, p. 233, t. IV, f. 2 (*Polymorphina*).

Varietà fistolosa de la *Polymorphina communis*.

complanata d'Orb. Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 145, 333 e 375. — Coppi 1881. Paleont. Modenese, p. 130. — Burrows e Holland 1897. Mon. Foram. Crag, p. 4ª, p. 387 (*Polymorphina*).

Seguenza ha osservata in Calabria anche la forma stretta del crag d'Inghilterra (Jones, Parker e Brady 1866. Mon. Foram. Crag, p. 1ª, t. I, f. 52 e 53) ed esemplari intermedi fra essa e quella espansa del terziario di Vienna.

compressa d'Orb. O. Silvestri 1862. Atti X Congr. Sc. It., p. 82. — Conti 1864. Monte Mario, p. 41. — Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 225, 307, 333 e 375. — Coppi 1881. Paleont. Modenese, p. 129. — Ter-

rigi 1883. Atti Acc. Nuovi Lincei, v. XXXV, p. 182, t. II, f. 21. — Mariani 1888. Boll. Soc. Geol. Ital., v. VII, p. 288, t. X, f. 13. — Terrigi 1889. Mem. r. Acc. Lincei, s. 4ª, v. VI, p. 22, t. VI, f. 10. — Corti 1894. Rend. r. Ist. Lomb., s. 2ª, v. XXVII, f. 4b (*Polymorphina*).

I due esemplari illustrati da Terrigi sono molto dubbi. La figura di Mariani rappresenta la sezione di una forma cretacea parimente dubbia. La fig. 11 di Brady (1884. Rep. Foram. Chall., t. LXXII) corrisponde abbastanza a la forma tipica del terziario di Vienna. Le fig. 9 e 10 se ne allontanano assai, anche perchè sono parzialmente costate.

cordiformis Costa 1856. Atti Acc. Pontan., v. VII, f. 2°, p. 277, t. XVIII, f. 19 (*Globulina*).

Incerta. È possibile che si tratti di un esemplare di *Polymorphina lactea* figurato al rovescio.

costata Egger. Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 146 (*Polymorphina*).

Specie raccolta soltànto a lo stato fossile ed esclusivamente nel miocene.

cylindracea Costa. Stöhr 1876. Boll. r. Com. Geol. It., v. VII, p. 467 (*Polymorphina*).

Non esiste alcuna *Polymorphina* descritta da Costa con tale nome specifico.

cylindrica Born. Seguenza 1871. Mem. r. Com. Geol. It., v. I, p. 79 (*Guttulina*). — Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 145 (*Polymorphina*).

Inseparabile, secondo Brady (1884. Rep. Foram. Chall., p. 564) da la *Polymorphina lanceolata* Reuss. Ma la forma tipica di quest'ultima, quale fu figurata da Reuss nel 1851, non è certamente da confondersi con la *P. cylindrica* di Bornemann.

deformis Costa. Fornasini 1890. Mem. r. Acc. Sc. Bologna, s. 4ª, v. X, p. 471, t. un., f. 35 a 37. — De Amicis 1895. Nat. Sicil., anno XIV, p. 111 (*Dimorphina*).

Illustrando gli originali de la *Glandulina deformis* di Costa ho dimostrato che essi nulla hanno a che fare con la specie da me riferitavi (1896. Riv. It. Paleont., v. II, p. 342. — 1898. Rend. r. Acc. Sc. Bologna, n. s., v. II, p. 16, t. II, f. 7). Non trovo neppure che la parte uniseriale nei miei esemplari sia tanto sviluppata da poterli ascrivere a le dimorfine. Non è impossibile che si tratti di forme *labiate* di polimorfine diverse.

depauperata Reuss. Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 146 (*Polymorphina*).

Inseparabile, secondo Brady (1884. Rep. Foram. Chall., p. 561) da la *Polymorphina amygdaloides* de lo stesso Reuss. In realtà non ne differisce che per la minore compressione e per il maggiore sviluppo de le due ultime camere.

digitalis d'Orb. Coppi 1874. Cat. foss. miopl. mod., n. 995. — Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 63. — Terrigi 1880 e 1883. Atti Acc. Nuovi Lincei, v. XXXIII, p. 183, t. I, f. 13; v. XXXV, p. 184, t. II, f. 23 e 24. — Sacco 1889. Boll. Soc. Geol. It., v. VIII, p. 306 (*Polymorphina*).

Negli esemplari figurati da Terrigi, che sono incompleti e dubbi, non appare la distribuzione de le rugosità in serie longitudinali, caratteristica di questa specie.

dimorpha Born. Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 145 (*Polymorphina*).

Inseparabile, secondo Brady (1884. Rep. Foram. Chall., p. 570) da la *Polymorphina rotundata* de lo stesso Bornemann. In realtà non ne differisce che per la tendenza de le ultime due camere ad assumere disposizione uniseriale.

discreta Reuss. Seguenza 1880. Ibidem (*Polymorphina*).

« Un esemplare dubbio » scrive Seguenza. La *Globulina discreta* Reuss (1849) fu associata da Brady, Parker e

Jones (1870. Trans. Linn. Soc., v. XXVII, p. 224) a la *Polymorphina communis;* la *Gl. discreta* Reuss (1864) fu associata da Brady (1884. Rep. Foram. Chall., p. 565) a la *P. compressa.*

dorsigera Costa 1856. Atti Acc. Pontan., v. VII, f. 2°, p. 281, t. XVIII, f. 20 (*Aulostomella*).

Esemplare fistoloso di *Polymorphina sororia,* spettante a la var. *complicata* di Jones e Chapman (1896. Linn. Soc. Journ., Zool., v. XXV, p. 507 e 515).

elata Costa 1856. Atti Acc. Pontan., v. VII, f. 2°, p. 281 (*Aulostomella*).

Non figurata. Si tratta di una *Polymorphina* fistolosa, specificamente indeterminabile.

elegans Hantken 1884. Math. Nat. Ber. Ungarn, v. II, p. 149 (*Dimorphina*).

Secondo Brady (1884. Rep. Foram. Chall., p. 584) è una *Sagrina.*

gibba d'Orbigny 1826. Ann. Sc. Nat., v. VII, p. 266, mod. 63. — 1846. Foram. Vienne, p. 228. — O. Silvestri 1862. Atti X Congr. Sc. It., p. 82. — Conti 1864. Monte Mario, p. 41 (*Globulina*). — Brady, Parker e Jones 1870. Trans. Linn. Soc., v. XXVII, p. 218. — Stöhr 1878. Boll. r. Com. Geol. It., v. IX, p. 512. — Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 90, 146 e 375 (*Polymorphina*). — Coppi 1881. Paleont. Modenese, p. 130 (*Globulina*). — — 1884. Boll. r. Com. Geol. It., v. XV, p. 198. — Mariani 1888. Atti Soc. It. Sc. Nat., v. XXXI, p. 117. — 1890. Note geol. pal. dint. Girgenti, p. 9. — Sacco 1889. Boll. Soc. Geol. It., v. VIII, p. 306. — Malagoli 1892. Ibidem, p. 96. — De Amicis 1893. Ibidem, v. XII, p. 432. — Corti 1892. Rend. r. Ist. Lomb., s. 2ª, v. XXV, p. 1002, t. IV, f. 9. — 1894. Ibidem, v. XXVII, f. 4°. — Fornasini 1894. Foram. Coll. Sold., p. 17. — De Amicis 1895. Nat. Sicil., anno

XIV, p. 109. — A. Silvestri 1898. Mem. Acc. Nuovi Lincei, v. XV, p. 228 (*Polymorphina*).

Subsferica, arrotondata a la base, meno ottusa a l'apice, costituita da tre camere, distinte mediante linee di sutura non depresse.

gibba d'Orb., var. **ovoidea** Egger. O. Silvestri 1862. MS. Coll. Museo di Firenze, n. 67*d* (*fide* Fornasini 1894. Foram. Coll. Sold., p. 17: *Polymorphina*).

Inseparabile dal tipo (Brady 1884. Rep. Foram. Chall., p. 561).

gibba d'Orb., var. **pyrula** Egger. O. Silvestri, 1862. MS. Ibidem, n. 67*b* (*fide* Fornasini 1894. Ibidem: *Polymorphina*).

Come la precedente.

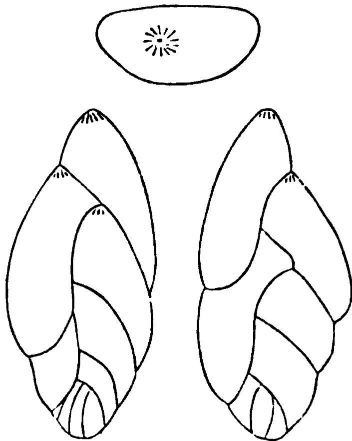
gutta d'Orbigny 1826. Ann. Sc. Nat., v. VII, p. 267, t. XII, f. 5 e 6. — 1852. Prodrome, v. III, p. 194 (*Pyrulina*). — Nicolucci 1846. Nuovi Ann. Sc. Nat., s. 2ª, v. VI, p. 192. — Parker, Jones e Brady 1871. Ann. Nat. Hist., s. 4ª, v. VIII, p. 171, t. XI, f. 107. — Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 225, 307, 333. — Coppi 1884. Boll. r. Com. Geol. It., v. XV, p. 198 (*Polymorphina*).

Piriforme, triseriale, con linee di sutura non depresse.

inaequalis d'Orbigny 1826. Ann. Sc. Nat., v. VII, p. 255. — 1852. Prodrome, v. III, p. 195. — O. Silvestri 1862. Atti X Congr. Sc. It., p. 82 (*Polymorphina*).

Non fu mai descritta da d'Orbigny, il quale la citò nel « Prodrome » con le sole parole « grande espèce lisse ». Trovasi però figurata nelle « Planches inédites ».

Fig. 3.



Disegno inedito di d'Orbigny che rappresenta la *Polymorphina inaequalis* del Tableau.

inaequalis Reuss. Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 146 e 225 (*Polymorphina*).

Associata da Brady, Parker e Jones (1870. Trans. Linn. Soc., v. XXVII, p. 214) a la *Polymorphina amygdaloides* de lo stesso Reuss. Differisce però da la forma tipica di questa per il grado molto minore di compressione.

incerta Costa 1856. Atti Acc. Pontan., v. VII, f. 2°, p. 366, t. XVIII, f. 11 (*Globulina*).

Non descritta. La figura è indeterminabile.

inflata Costa 1856. Ibidem, p. 365, t. XV, f. 11 (*Dimorphina*).

Come la precedente.

innormalis Costa 1856. Ibidem, p. 287, t. XIII, f. 28 a 30 (*Polymorphina*).

È una *Virgulina* (Fornasini 1898. Mem. r. Acc. Sc. Bologna, s. 5ª, v. VII, p. 206, t. un., f. 6).

involvens Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 226 (*Polymorphina*).

Non figurata. A giudicare da la descrizione, pare si tratti di una varietà de la *Polymorphina ovata* « distintamente carenata ai lati... ma fortemente convessa sulle due opposte facce ».

lactea W. e J. Jones e Parker 1860. Quart. Journ. Geol. Soc., v. XVI, 1860, p. 302, prosp., n. 48. — Parker e Jones 1863. Ann. Nat. Hist., s. 3ª, v. XII, p. 440. — Parker, Jones e Brady 1865. Ibidem, v. XVI, p. 29 (*Polymorphina*).

Si tratta, almeno in parte, de la *Polymorphina communis* anzichè de la tipica *P. lactea*.

lactea W. e J. Sismonda 1871. Mém. Acad. r. Sc. Turin, s. 2ª, v. XXV, p. 266. — Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 146, 333, 375. — Fornasini 1883. Boll.

Soc. Geol. It., v. II, p. 180. — Terrigi 1885. Boll. r. Com. Geol. It., v. XV, p. 152. — 1889. Mem. r. Acc. Lincei, s. 4ª, v. VI, p. 113, t. VI, f. 8, 9. — Sacco 1889. Boll. Soc. Geol. It., v. VIII, p. 306 (*Polymorphina*).

Si tratta verosimilmente de la forma tipica. Gli esemplari figurati da Terrigi sono molto dubbi.

lanceolata Reuss. Fuchs 1878. Sitz. k. Ak. Wiss. Wien, v. LXXVII, p. 473 (*Guttulina*). — Stöhr 1878. Boll. r. Com. Geol. It., v. IX, p. 512. — Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v .VI, p. 145 (*Polymorphina*). — Sacco 1889. Boll. Soc. Geol. It., v. VIII, p. 306 (*Guttulina*).

Si tratta, con ogni probabilità, de la forma tipica, quale cioè venne illustrata da Reuss nel 1851.

lanceolata Reuss. Corti 1894. Rend. r. Ist. Lomb. s. 2ª, v. XXVII, f. 4°. — De Amicis 1895. Nat. Sicil., anno XIV, p. 110 (*Polymorphina*).

Gli autori citano le figure di Brady (1884. Rep. Foram. Chall., t. LXXII), e De Amicis si riferisce particolarmente a la fig. 5, la quale rappresenta, piuttostochè la forma tipica, la var. *cylindrica* di Bornemann.

lata Egger. Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 146 (*Polymorphina*).

Associata da Brady, Parker e Jones (1870. Trans. Linn. Soc., v. XXVII, p. 225) a la *Polymorphina communis*. In realtà non ne differisce che per il contorno subcircolare. Seguenza cita una *P. lata* di Bornemann che non esiste.

leprosa Reuss. Seguenza 1880. Ibidem (*Polymorphina*).

Associata da Brady, Parker e Jones (1870. Trans. Linn. Soc., v. XXVII, p. 237) a la *Polymorphina rugosa*. Ne differisce tuttavia per avere la superficie ornata di escrescenze granulari e non di rugosità allungate.

liasica Mariani 1891. Boll. Soc. Geol. It., v. X, p. 729, t. I, f. 20 (*Polymorphina*).

Sezione di una forma liasica di Lombardia, che l'autore crede di poter riguardare come una specie nova di *Polymorphina*. Strickland aveva già istituita una *P. liasica* nel 1845.

longirostrata Gümbel 1869. Jahrb. k. k. geol. Reichsanst., v. XIX, p. 178, t. V, f. 14, 15 (*Polymorphina*).

L'autore stesso è in dubbio se questa forma del trias di San Cassiano sia veramente una polimorfina, potendo essere anche una biloculina o una triloculina!

longissima Costa 1856. Atti Acc. Pontan., v. VII, f. 2°, p. 364, t. XIII, f. 22, 23 (*Polymorphina*).

È una *Virgulina* (Fornasini 1898. Mem. r. Acc. Sc. Bologna, s. 5ª, v. VII, p. 207, t. un. f. 7).

mamilla Costa 1856. Ibidem, p. 366, t. XVIII, f. 6 (*Guttulina*).

Non descritta. La figura è indeterminabile.

minuta Roemer. Costa 1856. Ibidem, p. 277 (*Globulina*).

Costa citò *Globulina minuta* Reuss, perchè egli si riferì a la figura che de la specie di Roemer fu data da Reuss nel 1849. Questa varietà fu associata da Brady, Parker e Jones (1870. Trans. Linn. Soc., v. XXVII, p. 214) a la *Polymorphina amygdaloides*. Il grado di compressione è però così tenue, da doversi essa riguardare piuttosto come poco lontana dal tipo *lactea* (Brady 1884. Rep. Foram. Chall., p. 560).

mutabilis Costa 1856. Ibidem, p. 275, t. XVIII, f. 1 a 3 (*Guttulina*).

È una *Bulimina* (Brady 1884. Rep. Foram. Chall., p. 399).

nodosaria Reuss. Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 145 (*Polymorphina*).

Forma di passaggio da le polimorfine a le dimorfine. Nella parte uniseriale si osserva un principio di alternanza de le camere.

nodosaria d'Orb. Fuchs 1878. Sitz. k. Ak. Wiss. Wien, v. LXXVII, p. 472. — Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 375. — Sacco 1889. Boll. Soc. Geol. It., v. VIII, p. 306 (*Dimorphina*).

Associata da Brady, Parker e Jones (1870. Trans. Linn. Soc., v. XXVII, p. 249) a la *Dimorphina tuberosa*. In realtà ne differisce soltanto per il tenue sviluppo de la parte *polymorphina*.

obliqua d'Orb. Schwager 1877. Boll. r. Com. Geol. It., v. VIII, p. 25, f. 36. — Sacco 1889. Boll. Soc. Geol. It., v. VIII, p. 306 (*Dimorphina*).

Differisce da la *Dimorphina tuberosa* per avere la parte uniseriale costituita da camere oblique.

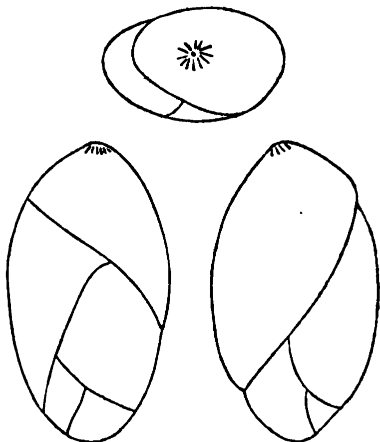
oblonga Will. Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 225, 307, 333 (*Polymorphina*).

È la *Polymorphina lactea* var. *oblonga* di Williamson (1858). Essendo lontana dal tipo *lactea*, deve e può distinguersi col nome di *P. oblonga* Will. La *P. oblonga* Roemer (1838) va associata a la *P. communis* o a la *P. problema*, e la *P. oblonga* d'Orb. (1846) non è altro che la *P. soldanii* d'Orb. (Brady 1887. Journ. R. Micr. Soc., s. 2ª, v. VII, p. 913).

obtusa Born. Seguenza 1880. Ibidem, p. 146 (*Polymorphina*).

« Un esemplare dubbio » scrive Seguenza. Associata da Brady, Parker e Jones (1870. Trans. Linn. Soc., v. XXVII, p. 234) a la *Polymorphina rotundata* de lo stesso Bornemann, non è però da confondersi con la medesima. Nè è da confon-

Fig. 4.



Disegno inedito di d'Orbigny che rappresenta la *Polymorphina obtusa* del Tableau.

dersi con la *P. obtusa* istituita da d'Orbigny nel 1826, non descritta, ma figurata nelle « Planches inédites ».

orbignyi Zborz. Brady, Parker e Jones 1870. Trans. Linn. Soc., v. XXVII, p. 248 (*Polymorphina*).

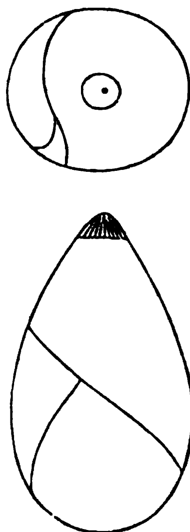
Questa pretesa specie, citata dagli autori sunnominati come fossile in Italia (pliocene clays of North Italy) era costituita da forme fistolose spettanti a diverse specie di *Polymorphina* (Jones e Chapman 1896. Linn. Soc. Journ., Zool., v. XXV, p. 514 a 516).

ovalis Born. Seguenza 1871. Mem. r. Com. Geol. It., v. I, p. 79 (*Guttulina*).

Ovale, non compressa, acuta agli estremi.

ovata d'Orb. O. Silvestri 1862. Atti X Congr. Sc. It., p. 82 (*Globulina*). — Conti 1864. Monte Mario, p. 41. — Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 90, 145. — Coppi 1881. Paleont. Modenese, p. 130. — Malagoli 1886. Rend. Soc. Nat. Modena, s. 3ª, v. II, p. 126. — Mariani 1887. Atti Soc. It. Sc. Nat., v. XXX, p. 125. — Malagoli 1892. Boll. Soc. Geol. Ital., v. XI, p. 96. — Dervieux 1895. Ibidem, p. 307. — De Amicis 1895. Nat. Sicil., anno XIV, p. 110. — A. Silvestri 1898. Mem. Acc. Nuovi Lincei, v. XV, p. 230. — Dervieux 1899. Boll. Soc. Geol. It., v. XVIII, p. 78 (*Polymorphina*).

Fig. 5.



Disegno inedito di d'Orbigny che rappresenta la *Globulina ovata* del Tableau.

Ovale, acuta agli estremi, compressa. È questa la *Polymorphina ovata* d'Orb. del terziario di Vienna, da non confondersi con la *Globulina ovata* istituita da lo stesso d'Orbigny nel 1826 su figura incerta di Soldani, non descritta, ma figurata nelle « Planches inédites » e che appare non lontana dal tipo *lactea*.

pliocaena A. Silvestri 1898. Mem. Acc. Nuovi Lincei, v. XV, p. 234, t. IV, f. 3 (*Polymorphina*).

Piuttostochè di una polimorfina, pare si tratti di una cristellaria. Si confronti la fig. 5 de la tav. LXIX de l'atlante di Brady (1884. Rep. Foram. Chall.).

pliocaena A. Silv., var. **tricostata** A. Silvestri 1898. Ibidem, p. 235, t. IV, f. 4 (*Polymorphina*).

Come la precedente.

problema d'Orbigny 1826. Ann. Sc. Nat., v. VII, p. 256, mod. 61. — 1846. Foram. Vienne, p. 224. — O. Silvestri 1862. Atti X Congr. Sc. It., p. 82. — Conti 1864. Monte Mario, p. 41 (*Guttulina*). — Parker e Jones 1872. Ann. Nat. Hist., s. 4ª, v. IX, p. 291. — Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 90, 145, 307, 375. — Karrer 1880. Sitz. k. Ak. Wiss. Wien, v. LXXI, p. 171. — Coppi 1881. Paleont. Modenese, p. 130. — Fornasini 1883. Boll. Soc. Geol. It., v. II, p. 179. — 1886. Ibidem, v. V, p. 353. — Malagoli 1892. Ibidem, v. XI, p. 96. — Mariani 1888. Rend. r. Ist. Lomb., s. 2ª, v. XXI, p. 500. — Fornasini 1894. Foram. Coll. Soldani, p. 23. — A. Silvestri 1898. Mem. Acc. Nuovi Lincei, v. XV, p. 230 (*Polymorphina*).

Intimamente connessa con la *Polymorphina communis*.

proteiformis Reuss. Stöhr 1876. Boll. r. Com. Geol. It., v. VII, p. 473. — De Amicis 1895. Nat. Sicil., anno XIV, p. 110 (*Polymorphina*).

Molto variabile, ma sempre allungata e non compressa.

prunella Costa 1856. Atti Acc. Pontan., v. VII, f. 2°, p. 274, t. XIII, f. 32, 33, 37, 38 (*Guttulina*).

È una *Bulimina* (Brady 1884. Rep. Foram. Chall., p. 399).

prunella Costa, var. **affinis** Costa 1856. Ibidem, p. 275, t. XVIII, f. 4 (*Guttulina*).

Non è ben chiaro se si tratti di una *Bulimina* o di una *Polymorphina*.

punctata d'Orb. Conti 1864. Monte Mario, p. 41 (*Globulina*). — Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 90, 146 (*Polymorphina*).

Associata da Brady (1884. Rep. Foram. Chall., p. 561) a la *Polymorphina gibba*. In realtà non ne differisce che per la grossolana perforazione.

pupa O. Silvestri 1862. MS. Coll. Museo di Firenze, n. 65 *i* (*fide* Fornasini 1894. Foram. Coll. Soldani, p. 16: *Marginulina*).

Non è altro che la *Dimorphina tuberosa*.

quadrispinosa Costa 1856. Atti Acc. Pontan., v. VII, f. 2°, p. 278, t. XVIII, f. 18 (*Globulina*).

Pare veramente una polimorfina, ma la specie è indeterminabile.

regina B. P. e J., A. Silvestri 1893 (1894). Atti Acc. Zelanti Acireale, v. V, p. 14, t. V, f. 70 a 72 (*Polymorphina*).

Non è altro che l'*Uvigerina pygmaea*.

romana Costa 1855 (1857). Mem. r. Acc. Sc. Napoli, v. II, p. 125, t. I, f. 6 (*Guttulina*).

È una *Bulimina* (Fornasini 1895. Palaeont. Italica, v. I, p. 147).

rotundata Costa 1856. Atti Acc. Pontan., v. VII, f. 2°, p. 279, t. XVIII, f. 21 (*Globulina*).

Indeterminabile, anche genericamente.

rotundata Born., var. **fracta** Born. Dervieux 1899. Boll. Soc. Geol. It., v. XVIII, p. 78 (*Polymorphina*).

Inseparabile, a mio avviso, da la varietà *dimorpha* de lo stesso Bornemann.

rudis O. Silvestri 1862. MS. Coll. Museo di Firenze, n. 236 (*fide* Fornasini 1894. Foram. Coll. Soldani, p. 33: *Dimorphina*).

Non è altro che la *Clavulina rudis* Costa sp.

rugosa d'Orb. Conti 1864. Monte Mario, p. 41 (*Globulina*). — Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 146 (*Polymorphina*).

Gli autori si riferiscono a la forma del terziario di Vienna, che è una varietà de la *Polymorphina gibba*, con minute rugosità di figura allungata.

sicula Ehrenberg 1854. Mikrogeologie, t. XXVI, f. 18 (*Proroporus siculus*).

Secondo Parker e Jones (1872. Ann. Nat. Hist., s. 4ª, v. IX, p. 290) si tratterebbe de la *Polymorphina thouini*.

simplex Costa 1856. Atti Acc. Pontan., v. VII, f. 2°, p. 279, t. XVIII, f. 5 (*Globulina*).

È probabilmente una *Bulimina*.

simplex Terquem. Canavari 1880. Boll. r. Com. Geol. It., v. XI, p. 256, 257 (*Polymorphina*).

Sezioni di una forma comune nei calcari liasici de l'Appennino centrale, confrontata da l'autore con la specie di Terquem.

soldanii d'Orb. Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 226. — Terrigi 1883. Atti Acc. Nuovi Lincei, v. XXXV, p. 183, t. II, f. 22 (*Polymorphina*).

Vedasi l'osservazione a l'articolo *oblonga* Will. Il frammento illustrato da Terrigi è assai dubbio.

sororia Reuss. Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 145 (*Polymorphina*).

Varietà allungata e subfusiforme de la *Polymorphina lactea*.

sororia Reuss, var. **cuspidata** Brady. Corti 1894. Rend. r. Ist. Lomb., s. 2ª, v. XXVII, fasc. 4° e 17° (*Polymorphina*).

Modificazione mucronata de la precedente.

spinosa d'Orb. Reuss 1851. Zeitschr. deutsch. geol. Ges., v. III, p. 161. — O. Silvestri 1862. Atti X Congr. Sc. It., p. 82. (*Globulina*). — Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª,

v. VI, p. 146. — Mariani 1887. Atti Soc. Ital. Sc. Nat., v. XXX, p. 125. — Burrows e Holland 1897. Mon. Foram. Crag, p. 4ª, p. 387 (*Polymorphina*).

Varietà aculeata de la *Polymorphina gibba*.

succinea Costa 1856. Atti Acc. Pontan., v. VII, f. 2°, p. 276, t. XVIII, f. 4 (*Guttulina*).

È probabilmente una *Bulimina*.

tarentina Costa 1856. Ibidem, p. 273 (*Guttulina*).

Non figurata e indeterminabile.

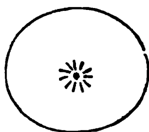
tenera Karrer. Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 145 (*Polymorphina*).

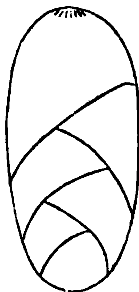
Associata da Brady (1884. Rep. Foram. Chall., p. 570) a la *Polymorphina rotundata* di Bornemann. In realtà non ne differisce che per essere un poco più evoluta.

thouini d'Orb. Jones e Parker 1860. Quart. Journ. Geol. Soc., v. XVI, p. 302, prosp., n. 50. — 1872. Ann. Nat. Hist., s. 4ª, v. IX, p. 291 (*Polymorphina*).

Molto allungata, con camere pure allungate e leggermente convesse.

Fig. 6.





Disegno inedito di d'Orbigny che rappresenta la *Polymorphina truncata* del Tableau.

truncata d'Orbigny 1826. Ann. Sc. Nat., v. VII, p. 255. — 1852. Prodrome, v. III, p. 195 (*Polymorphina*).

Non fu mai descritta da d'Orbigny, il quale si limitò a confrontarla con la *Polymorphina rochefortiana* di Cuba, e a citarla nel « Prodrome » con la sola aggiunta de le parole « espèce subcylindrique ». Trovasi però figurata nelle « Planches inédites ».

tuberculata d'Orb. O. Silvestri 1862. Atti X Congr. Sc. It., p. 82. — Conti 1864. Monte Mario, p. 41 (*Globulina*). — Se-

guenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 146 (*Polymorphina*).

Varietà tubercolata de la *Polymorphina gibba*.

tuberosa d'Orb. Jones e Parker 1860. Quart. Journ. Geol. Soc., v. XVI, p. 302, prosp., n. 19. — Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 146. — Fornasini 1891. Tav. Foram. Ponticello, f. 25. — 1894. Foram. Coll. Sold., p. 16. — De Amicis 1895. Nat. Sicil., anno XIV, p. 110. — Fornasini 1897. Rend. r. Acc. Sc. Bologna, n. s., v. I, p. 113. — A. Silvestri 1898. Mem. Acc. Nuovi Lincei, v. XV, p. 236 (*Dimorphina*).

Più o meno sviluppata nella parte *nodosaria*.

tubulosa d'Orb. Jones e Parker 1860. Quart. Journ. Geol. Soc., v. XVI, p. 302, prosp. n. 49 (*Polymorphina*). — Conti 1864. Monte Mario, p. 41 (*Globulina*). — Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 145, 333 (*Polymorphina*).

Forma fistolosa de la *Polymorphina gibba*, da riferirsi a la varietà *horrida* secondo Jones e Chapman (1897. Linn. Soc. Journ., Zool., v. XXV, p. 510).

uvula Ehrenberg 1854. Mikrogeologie, t. XXVI, f. 28 (*Polymorphina*).

Inseparabile, secondo Brady (1884. Rep. Foram. Chall., p. 568), da la *Polymorphina problema*.

variata J. P. e B. Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 226. — Coppi 1884. Boll. r. Com. Geol. It., v. XV, p. 198 (*Polymorphina*).

Asimmetrica, con superficie ineguale perchè cosparsa di depressioni angolose e irregolari (Jones etc. 1866. Mon. Foram. Crag, p. 1ª. — 1896. Ibidem, p. 3ª).

vitrea Born. Seguenza 1871. Mem. r. Com. Geol. It., v. I, p. 79 (*Guttulina*).

Ovale, acuta agli estremi, con l'ultima camera molto sviluppata, e abbracciante gran parte de le camere precedenti a la guisa de le glanduline.

xantea Seg. Fuchs 1878. Sitz. k. Ak. Wiss. Wien, v. LXXVII, p. 473. — Sacco 1889. Boll. Soc. Geol. It., v. VIII, p. 306 (*Polymorphina*).

Secondo Dervieux (1899. Boll. Soc. Geol. It., v. XVIII, p. 77), gli esemplari determinati da Fuchs come *Polymorphina xantea* Seg. (che non esiste) spettano tutti al genere *Pleurostomella*.

APPENDICE.

1. « *Globulina* ». Costa 1856. Atti Acc. Pontan., v. VII, f. 2°, p. 368, t. XXII, f. 11.

Non descritta e senza indicazione di località. La figura è abbastanza chiara e permette di vedere l'affinità che esiste tra la forma da essa rappresentata e la *Polymorphina obtusa* di d'Orbigny (vedasi l'articolo *obtusa* Born.).

2. « *Bulimina acicula* ». Costa 1856. Ibidem, p. 336, t. XXII f. 6.

Senza indicazione di località. La figura, meglio che una *Bulimina*, rappresenta una *Polymorphina*, e verosimilmente la *P. soldanii*.

3. « *Globulina* = Corcula spinosa. Sold., t. 111, f. Y ». Conti 1864. Monte Mario, p. 41, 55.

La figura di Soldani, con la quale viene confrontata questa *Polymorphina*, rappresenta una forma fistolosa di *P. gibba* spettante a la varietà *complicata* di Jones e Chapman (1897. Linn. Soc. Journ., Zool., v. XXV, p. 515).

4. « *Polymorphina* sp. ». Reuss 1868. Sitz. k. Ak. Wiss. Wien, v. LVII, p. 105.

Specie triasica di San Cassiano, non figurata, e descritta semplicemente come ovale, con sezione trasversa circolare e suture appena visibili (= *P. gibba*?).

5. « *Dimorphina* sp. ». Zittel 1876. Palaeont., v. I, p. 86, f. 23, 3.

È la *Dimorphina tuberosa* del pliocene di Siena, con porzione *polymorphina* molto sviluppata.

6. « *Polymorphina* (?) sp. ». Fornasini 1890. Mem. r. Acc. Sc. Bologna, s. 4ª, v. X, p. 471, t. I, f. 34.

Determinazione generica veramente dubbia.

7. « *Polymorphina* cfr. *gibba* d'Orb. sp. ». Mariani 1893. Ann. r. Ist. Tecn. Udine, s. 2ª, anno XI, p. 11.

Un esemplare solo, nel calcare raibliano del rio Tolina nella Carnia occidentale.

8. « *Polymorphina* sp. ». Mariani 1893. Ibidem, p. 23, t. I, f. 5, 6.

Sezioni di probabili polimorfine osservate da l'autore nel calcare triasico del M. Clapsavon nella Carnia.

9. « *Bulimina pyrula* d'Orb. — Numerose varietà di questa specie, la maggior parte delle quali riferibili alla *B. ovula* d'Orb.; alcune si avvicinano anche alla *B. ovata* d'Orb. ». A. Silvestri 1893. Atti Acc. Zelanti Acireale, v. V, p. 12, t. V, f. 73 a 82.

Queste figure rappresentano, invece, de le polimorfine, e probabilmente: *P. communis*, *P. problema*, *P. gibba*, ecc. (Jones etc. 1896. Mon. Foram. Crag, p. 3ª, p. 253, nota).

10. « *Polymorphina* sp. ». Fornasini 1898. Mem. r. Acc. Sc. Bologna, s. 5ª, v. VII, p. 210, t. I, f. 20, 21.

Differisce da la *Polymorphina oblonga* Will. per essere asimmetrica, e da la *P. burdigalensis* d'Orb. per la maggiore lunghezza de le camere. Propongo per essa la nova denominazione di *P. costiana*.

PROSPETTO DE LE POLIMORFINE FOSSILI D'ITALIA.

Prospetto de le polimorfine fossili d'Italia desunto da l'indice precedente.

N. B. Il segno + indica la semplice presenza di una data specie; *r* significa che la specie è rara; *rr*, che è rarissima [illegible]

Numero d'ordine	SPECIE E VARIETÀ	MIOCENE Piemonte	MIOCENE Veneto	MIOCENE Modenese	MIOCENE Calabria	MIOCENE Sicilia	MIOCENE Sardegna	PLIOCENE Piemonte	PLIOCENE Liguria	PLIOCENE Lombardia	PLIOCENE Piacentino	PLIOCENE Modenese	PLIOCENE Bolognese	PLIOCENE Toscana	PLIOCENE Lazio	PLIOCENE Terra d'Otranto	PLIOCENE Calabria	PLIOCENE Sicilia	Calabria
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	Polymorphina.																		
1	*lactea* (W. e J.)	+	. .	. .	*rr*	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	*r*	?	*rr*	. .	*c*	. .	*c*
2	» » var. *minuta* Roemer.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	+	+	. .	. .
3	*amygdaloides* Reuss, var. *depauperata* Reuss	. .	. .	. .	*rr*	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
4	» » » *inaequalis* (Reuss)	. .	. .	. .	*rr*	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	*rr*	. .	. .
5	» » » *terquemiana* Forn.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	*r*	. .	. .
6	*caudata* d'Orb.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
7	*gibba* d'Orb.	+	. .	*rr*	*c*	*rr*	. .	+	*r*	+	*c*	*r*	. .	*c*	+	. .	. .	*c*	*r*
8	» » var. *horrida* (Reuss).	. .	. .	. .	*rr*	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	*r*	*r*	. .	*r*	. .	. .
9	» » » *complicata* J. e Ch.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .
10	» » » *punctata* (d'Orb.)	. .	. .	. .	*r*	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .
11	*aequalis* d'Orb.	. .	. .	. .	*r*	. .	. .	. .	. .	. .	+	. .	*r*	. .	+	. .	. .	. .	. .
12	*rotundata* Born., var. *tenera* Karrer.	. .	. .	. .	*rr*	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
13	» » » *dimorpha* (Born.).	+	. .	. .	*r*	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
14	*gutta* d'Orb.	. .	. .	*rr*	. .	. .	. .	. .	. .	. .	+	. .	. .	. .	. .	. .	*r*	. .	. .
15	*proteiformis* Reuss.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	*r*	. .
16	*sororia* Reuss	. .	. .	. .	*rr*	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
17	» » var. *complicata* J. e Ch.	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	+	. .	. .

24	*ovalis* (Born.)																	+	
25	*communis* d'Orb.	?	rr	rr	c	rr			r	+	cc	cc	c	c	+		r	r	r
26	» » var. *lata* Egger				rr														
27	» » » *acuplacenta* J. e Ch.													r					
28	*problema* d'Orb.				r					c	c	rr	r	c	+		r	+	rr
29	» » var. *austriaca* d'Orb.	+			r		r				+			+	+				
30	*soldanii* d'Orb.														?		rr		
31	*thouini* d'Orb.													c				+	
32	*nodosaria* Reuss				rr														
33	*compressa* d'Orb.				?					+		c		+	+		r		r
34	*inaequalis* d'Orb.										+			+					
35	*anceps* Phil.				?								rr						
36	*costiana* Forn.															+			
37	*oblonga* Will.																r		
38	*ovata* d'Orb.	r		+	r		c				r	rr		c	r			rr	
39	*involvens* Seg.																r		
40	*truncata* d'Orb.										+								
41	*acuta* d'Orb.			rr	rr		r								rr				
42	*complanata* d'Orb.				rr				rr			?					r		rr
43	*digitalis* d'Orb.	+			rr										?				
44	*rugosa* (d'Orb.)				rr										+				
45	*leprosa* Reuss				rr														
46	*tuberculata* (d'Orb.)				r									+	+				
47	*spinosa* (d'Orb.)				rr		rr		r		+			+					
48	*variata* J. P. e B.			rr													r		
49	*costata* Egger				rr														
	Dimorphina.																		
50	*tuberosa* d'Orb.				?								+	r	+			r	
51	» » var. *nodosaria* d'Orb.	+																	rr
52	*obliqua* d'Orb.	+												+					

Le specie e le varietà indicate nella colonna num. 1 del prospetto precedente furono raccolte nel miocene medio dei dintorni di Torino e la loro determinazione è dovuta a Fuchs, Dervieux, Jones e Parker, Sacco e Sismonda. La *Polymorphina communis*, unica specie segnata nella colonna num. 2, fu citata da Mariani come fossile nel miocene del Bellunese. La colonna 3 riguarda le ricerche di Coppi nel miocene medio del Capriolo e di M. Baranzone. La colonna 4 è la più importante: le numerose forme indicate in essa provengono quasi tutte da l'argilla tortoniana di Benestare in provincia di Reggio di Calabria (alcune anche da l'elveziano de la stessa provincia) e la loro determinazione è dovuta a Seguenza. Colonna num. 5: tre forme citate da Stöhr per il tortoniano dei dintorni di Girgenti. Colonna 6: quattro forme citate da Mariani per il tortoniano di Capo San Marco. La *P. gibba*, unica specie segnata nella col. 7, fu citata da Sacco per il piacenziano del Piemonte in genere. Nella col. 8, oltre le ricerche di Mariani sul pliocene di Savona e di Burrows e Holland su quello di Albenga e di Bordighera, sono considerate anche le osservazioni di De Amicis sugli strati di Trinité Victor nel Nizzardo. Colonna 9: sei forme citate da Corti per il pliocene lombardo. La col. 10 concerne le osservazioni di d'Orbigny, di Reuss e quelle più recenti di Malagoli sugli strati de la classica località di Castellarquato. Colonna 11: cinque forme citate da Coppi e da Malagoli per il pliocene de le provincie di Modena e di Reggio de l'Emilia. Colonna 12: sei forme da me raccolte negli strati a *Pecten hystrix* dei dintorni di Bologna. Le polimorfine segnate nella col. 13 provengono dal territorio senese, e la loro determinazione è dovuta a d'Orbigny, a Jones e Parker e ad A. Silvestri. Nella col. 14, oltre le ricerche di Terrigi, sono considerate anche quelle di Conti sul pliocene recente del Monte Mario, e le mie sugli strati a *Pecten hystrix* di Palidoro. Colonna 15: una forma raccolta da O. G. Costa e da me illustrata, proveniente dal pliocene superiore di San Pietro in Lama, nonchè la *P. minuta*, che lo stesso Costa cita per la marna di Taranto. Nella col. 16, a le specie citate da Seguenza per le varie zone plioceniche de la provincia di Reggio di Calabria, sono aggiunte due forme

indicate da Costa per terreni probabilmente pliocenici de la stessa regione. Colonna 17: polimorfine provenienti dai trubi di Caltagirone, di Bonfornello, ecc., nonchè dal pliocene superiore di Girgenti, e dovute a le ricerche di Seguenza, di De Amicis, di Ehrenberg e di Stöhr. Colonna 18: sette forme citate da Seguenza per il saariano dei dintorni di Reggio di Calabria.

Nel prospetto precedente non figurano le polimorfine osservate in terreni più antichi del miocene medio. In realtà, la presenza del genere *Polymorphina* nelle formazioni italiane comprese fra il lias e il miocene non fu ancora dimostrata, e quanto a le forme citate per il lias e il trias, possiamo dire che la loro determinazione specifica è molto incerta. Tranne l'esemplare che Mariani ha raccolto nel raibliano de la Carnia, e che egli confronta con la *P. gibba*, e l'altro di San Cassiano che Reuss descrisse brevemente, e che forse appartiene a la stessa specie, tutte le pretese polimorfine che lo stesso Mariani, Gümbel e Canavari indicano fossili, tanto nel trias de la Carnia e del Tirolo, quanto nel lias di Lombardia e de l'Apennino centrale, riferendole a specie conosciute o distinguendole con nome novo, sono da riguardarsi come specificamente (talvolta anche genericamente) dubbie, tanto più che la loro determinazione, nella maggior parte dei casi, è basata sopra forme osservate in sezioni sottili di calcari, e non sopra esemplari isolati.

Noterò, inoltre, che nel prospetto non ho tenuto calcolo de la *P. communis* e de la *P. gutta* citate da Nicolucci, la prima come fossile a Tropea e in Sicilia, e la seconda a Gravina, non sapendo bene in quali terreni esse siano state rinvenute. Per la stessa ragione ho omesso la *P. lactea* e la *P. gibba* che i rizopodisti inglesi indicano per i depositi, ch'essi chiamano terziari, di Palermo; ed ho pure omesso la *P. aequalis* e la *P. digitalis*, quantunque citate in uno dei primi cataloghi di Coppi per il Modenese, poichè lo stesso Coppi non ne ha fatto cenno nel suo catalogo generale del 1881. Da ultimo, non ho tenuto calcolo de la *P. communis* che Burrows e Holland dicono rarissima nell'astiano del Monte Pellegrino, poichè non

capisco bene quale località gli autori abbiano voluto indicare. Nella colonna di M. Pellegrino essi comprendono anche le specie citate da Sacco per l'astiano del Piemonte.

Nell'attualità, le polimorfine prediligono le acque basse, ed è così che esse abbondano specialmente a profondità minori di 150 o 180 metri. Si trovano però non di rado e con una certa frequenza anche a maggiori profondità, e la loro presenza fu accertata, secondo Brady, a più di 4500 metri. È molto probabile che anche durante il neogene le condizioni batimetriche favorevoli o meno al loro sviluppo fossero poco dissimili da le attuali. Geograficamente, il genere *Polymorphina* può dirsi cosmopolita; geologicamente, la sua comparsa risale al trias. Quanto a le dimorfine, la loro presenza sembra limitata al Mediterraneo, ove si rinvennero sino a profondità di circa 660 metri. La loro comparsa risale al miocene.

UVIGERINE.

aculeata d'Orb. Jones e Parker 1860. Quart. Journ. Geol. Soc., v. XVI, p. 302, prosp. n. 63. — Mariani 1887. Atti Soc. It. Sc. Nat., v. XXX, p. 127. — 1888. Ibidem, v. XXXI, p. 118. — Sacco 1889. Boll. Soc. Geol. It., v. VIII, p. 307 (*Uvigerina*).

Jones e Parker attribuiscono a questa specie un significato molto ampio, poichè vi comprendono anche l'*Uvigerina asperula*. Forma tipica è quella rappresentata da la fig. 2 di Brady (1884. Rep. Foram. Chall., tav. LXXV). Le fig. 1 e 3 de lo stesso autore riproducono esemplari parzialmente costati, e tale è anche quello illustrato da d'Orbigny.

affinis Fornasini 1883. Boll. Soc. Geol. It., v. II, p. 180 e 189, t. II, f. 10 (*Sagrina*).

Non è una *Sagrina* nel senso in cui s'adopera oggidì questo termine generico, vale a dire un'uvigerina biforme. È una testilarina (Fornasini 1896. Mem. r. Acc. Sc. Bologna, s. 5ª, v. VI, p. 2, t. unica, f. 10).

angularis Will. Jones e Parker 1860. Quart. Journ. Geol. Soc., v. XVI, p. 302, prosp., n. 62 (*Uvigerina*).

Errore, invece di *angulosa*.

angulosa Will. Seguenza 1862. Atti Acc. Gioenia Sc. Nat., s. 2ª, v. XVIII, p. 123. — 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 226, 307. — Fornasini 1883. Boll. Soc. Geol. It., v. II, p. 180. — De Amicis 1895. Nat. Sicil., anno XIV, p. 112. — Fornasini 1897. Rend. r. Acc. Sc. Bologna, n. s., v. I, p. 113. — A. Silvestri 1898. Mem. Acc. Nuovi Lincei, v. XV, p. 243 (*Uvigerina*).

Bene distinta da le altre uvigerine per la sua compressione trifacciale (Brady 1884. Rep. Foram. Chall., p. 576, t. LXXIV, f. 15 a 18).

asperula Czjzek. Stöhr 1878. Boll. r. Com. Geol. It., v. IX, 1878, p. 512. — Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Linc,ei s. 3ª, v. VI, p. 146, 226, 307. — Fornasini 1883. Boll. Soc. Geol. It., v. II, p. 180. — Hantken 1884. Math. Nat. Ber. Ungarn, v. II, p. 149. — Mariani 1888. Atti Soc. It. Sc. Nat., v. XXXI, p. 119. — Sacco 1889. Boll. Soc. Geol. It., v. VIII, p. 307. — Mariani 1890. Note geol. pal. dint. Girgenti, p. 9. — Terrigi 1891. Mem. r. Com. Geol. It. v. IV, p. 100, t. III, f. 25 (*Uvigerina*).

L'*Uvigerina asperula*, qual'è intesa da Czjzek, ha i minuti aculei disposti in serie longitudinali più o meno distinte. La fig. 8 di Brady (1884. Rep. Foram. Chall., tav. LXXV) rappresenta la tipica *U. asperula*. Non può dirsi lo stesso de le fig. 6 e 7.

asperula Cz. Terrigi 1883. Atti Acc. Nuovi Lincei, v. XXXV, p. 185, t. II, f. 26. — Coppi 1884. Boll. r. Com. Geol. It., v. XV, p. 199. — Terrigi 1885. Ibidem, v. XVI, p. 152 (*Uvigerina*).

Non è altro che l'*Uvigerina rugosa* d'Orb. (Fornasini 1897. Rend. r. Acc. Sc. Bologna, n. s., v. II, p. 11, fig. ined. di d'Orb.), la quale differisce da la varietà *asperula* per avere i minuti aculei disposti senz'ordine e non in serie longitudinali.

asperula Cz. Mariani 1899. Atti Soc. It. Sc. Nat., v. XXXVIII (*Uvigerina*).

Sezioni di uvigerine in calcari cretacei di Lombardia, confrontate da l'autore con la specie di Czjzek.

asperula Cz., var. **ampullacea** Brady. Mariani 1888. Ibidem, v. XXXI, p. 119 (*Uvigerina*).

Differisce da l'*Uvigerina asperula* per non avere i minuti aculei disposti in serie, e anche per la disposizione uniseriale de le ultime due camere (Brady 1884. Rep. Foram. Chall., p. 579, t. LXXV, f. 10, 11).

asperula Cz., var. **auberiana** d'Orb. Mariani 1888. Ibidem (*Uvigerina*).

Differisce da l'*Uvigerina rugosa* per la disposizione biseriale de le ultime quattro o cinque camere (Brady 1884. Op. cit., p. 579, t. LXXV, f. 9).

auberiana d'Orb. Fornasini 1885. Boll. Soc. Geol. It., v. VI, p. 114. — 1889. Tav. foram. mioc. S. Rufillo, f. 25. — 1897. Rend. r. Acc. Sc. Bologna, n. s., v. I, p. 19 (*Uvigerina*).

Non è la varietà *auberiana*, poichè questa è parzialmente biseriale. È invece l'*Uvigerina rugosa*. Vedasi l'osservazione a l'articolo *asperula* Cz. Terrigi.

baccalis Schwager 1878. Boll. r. Com. Geol. It., v. IX, p. 512. 523, t. I, f. 9 (*Uvigerina*).

Possiede un'ornamentazione caratteristica, poichè in essa ciascuna costa si biforca in corrispondenza de le suture, e ciascuno dei due rami si unisce bentosto al ramo derivato da la costa vicina, costituendosi per tal modo la costa che va ad ornare la camera seguente.

beccarii Fornasini 1897. Rend. r. Acc. Sc. Bologna, n. s., v. II, p. 12, t. I, f. 5 (*Uvigerina*).

Affine a l'*Uvigerina schwageri* di Brady (1884. Rep. Foram. Chall., p. 575, t. LXXIV, f. 8 a 10), ne differisce per la maggiore rotondità de la regione terminale.

bononiensis Fornasini 1888. Boll. Soc. Geol. It., v. VII, p. 48, t. III, f. 12. — 1898. Riv. It. Paleont., v. IV, p. 27, t. I, f. 4 a 8 (*Uvigerina*).

Varietà elegantissima de l'*Uvigerina pygmaea*, parzialmente biseriale e compressa, con tendenza ad assumere, da ultimo, la disposizione uniseriale.

canariensis d'Orb. Fornasini 1886. Boll. Soc. Geol. It., v. V, p. 247. — Fornasini 1891. Tav. foram. Ponticello, f. 26. — De Amicis 1895. Nat. Sicil., anno XIV, p. 111. — Burrows e Holland 1897. Mon. Foram. Crag, p. 4ª, p. 387. — A. Silvestri 1898. Mem. Acc. Nuovi Lincei, v. XV, p. 237 (*Uvigerina*).

Considero come varietà tipica quella rappresentata da le fig. 1 e 2 di Brady (1884. Rep. Foram. Chall., tav. LXXIV).

canariensis d'Orb. Mariani 1888. Atti Soc. It. Sc. Nat., v. XXXI, p. 117 (*Uvigerina*).

L'autore dichiara esplicitamente che gli esemplari da lui osservati sono identici a la varietà *proboscidea*.

canariensis d'Orb. Mariani 1893. Ann. r. Ist. Tecn. Udine, s. 2ª, v. XI, p. 10 (*Uvigerina*).

L'autore riconosce nell'esemplare da lui osservato i caratteri de la varietà *urnula*.

canariensis d'Orb., forma **distoma** De Amicis 1894. Mem. Soc. Tosc. Sc. Nat., v. XIV, p. 29, t. II, f. 5. — 1895. Nat. Sicil., anno XIV, p. 112 (*Uvigerina*).

Esemplare mostruoso spettante a la varietà tipica.

cochlearis Karrer. Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 146 (*Uvigerina*).

« Specie gracile (scrive Seguenza) e molto variabile nella lunghezza e negli altri caratteri ». La figura di Karrer rappresenta una forma allungata, con numerose camere alquanto convesse, parzialmente ornate da finissime coste.

columellaris Brady. Burrows e Holland 1897. Mon. Foram. Crag, p. 4ª, p. 387 (*Sagrina*).

Per quel che concerne la determinazione generica, vedasi quanto ho esposto nella prefazione.

columellaris Brady, var. **fissurina** Fornasini 1897. Rend. r. Acc. Sc. Bologna, n. s., v. I, p. 55, figura (*Sagrina*).

Differisce da la varietà tipica per la conformazione particolare de l'orificio.

cylindrica d'Orbigny 1826. Ann. Sc. Nat., v. VII, p. 268. — 1852. Prodrome, v. III, p. 194. — O. Silvestri 1862. Atti X Congr. Sc. It., p. 82 (*Clavulina*). — Fornasini 1897. Riv. It. Paleont., v. III, fasc. 4°, p. 14, fig. ined. di d'Orb. (*Sagrina*).

Pubblicando la figura inedita di d'Orbigny ho dimostrata l'identità de la *Sagrina cylindrica* d'Orb. sp. con la *S. nodosa* P. e J.

elegans Hantk. Hantken 1884. Math. Nat. Ber. Ungarn, v. II, p. 149 (*Dimorphina*).

Inseparabile, secondo Brady (1884. Rep. Foram. Chall., p. 584), da la *Sagrina striata*.

farinosa Hantk. Hantken 1884. Ibidem, p. 129, 159 (*Uvigerina*).

Varietà fusiforme e gracile de l'*Uvigerina canariensis*.

hispida Schw. Mariani 1887. Atti Soc. It. Sc. Nat., v. XXX, p. 128 (*Uvigerina*).

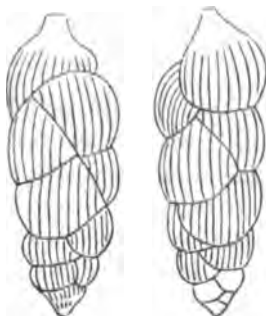
Inseparabile da la varietà *auberiana* de l'*Uvigerina rugosa*.

nodosa d'Orb. Jones e Parker 1860. Quart. Journ. Geol. Soc., v. XVI, p. 302, 303, prosp., n. 64. — O. Silvestri 1862. Atti X Congr. Sc. It., p. 82. — Stöhr 1876. Boll. r. Com. Geol. It., v. VII, p. 474. — Coppi 1884. Ibidem, v. XV, p. 199 (*Uvigerina*).

D'Orbigny istituì l'*Uvigerina nodosa* nel 1826 limitandosi a citare alcune figure di Soldani, le quali rappresentano nè

più nè meno che l'*U. pygmaea*. Contemporaneamente egli istituì una var. β de la stessa *U. nodosa*, citando altre figure di Soldani che rappresentano de le uvigerine liscie. Pertanto, non sappiamo a quale forma abbiano voluto riferirsi gli autori che hanno indicata l'*U. nodosa* fossile in Italia. Nelle « Planches inédites » trovasi disegnata l'*U. nodosa* (= *U. pygmaea*).

Fig. 7.



Disegno inedito di d'Orbigny che rappresenta la *Uvigerina nodosa* del Tableau.

nodosa P. e J. Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 333 (*Uvigerina*). — Corti 1894. Rend. r. Ist. Lomb., s. 2ª, v. XXVII, fasc. 4°. — A. Silvestri 1898. Mem. Acc. Nuovi Lincei, v. XV, p. 244 (*Sagrina*).

Seguenza cita un'*Uvigerina nodosa* d'Orb. facendo seguire la parola *Sagrina*. È evidente che egli ha voluto riferirsi a la forma di Parker e Jones, da questi determinata appunto come *U.* (*S.*) *nodosa* d'Orb. Che cosa intendesse d'Orbigny per *U. nodosa* non è definito. Quel ch'è certo si è che la *S. nodosa* P. e J. non è altro che la *S. cylindrica* d'Orb. sp.

paucicosta Costa 1856. Atti Acc. Pontan., v. VII, f. 2°, p. 268, t. XXII, f. 7 (*Uvigerina*).

Non appare altrimenti diversa da la comune *Uvigerina pygmaea*.

pineiformis d' Orb. Sismonda 1871. Mém. Ac. r. Sc. Turin, s. 2ª, v. XXV, p. 266. — Fuchs 1878. Sitz. k. Ak. Wiss. Wien, v. LXXVII, p. 473. — Sacco 1889. Boll. Soc. Geol. It., v. VIII, p. 306 (*Uvigerina*).

D'Orbigny non ha mai istituita un'*Uvigerina pineiformis*. Soldani denominò *pineiformia* certi « Polymorpha » che d'Orbigny ascrisse poi a l'*U pygmaea*. Ma la nomenclatura soldaniana è puramente descrittiva, nè devesi adottare in alcun caso

(Fornasini 1900. Mem. r. Acc. Sc. Bologna, s. 5ª, v. VIII, p. 379, nota 6ª).

proboscidea Schw., var. **magnopunctata** Mariani 1877. Rend. r. Ist. Lomb., s. 2ª, v. XX, p. 477 (*Uvigerina*).

Non figurata. Differirebbe da l'*Uvigerina proboscidea* Schw. (che è appena una varietà de l'*U. canariensis*) per avere superficie rugosa e collo corto e grosso.

pygmaea d'Orbigny 1826. Ann. Sc. Nat., v. VII, p. 269, t. XII, f. 8, 9. — 1846. Foram. Vienne, p. 190. — 1852. Prodrome, v. III, p. 194. — Jones e Parker 1860. Quart. Journ. Geol. Soc., v. XVI, p. 302, prosp., n. 61. — O. Silvestri 1862. Atti X Congr. Sc. It., p. 82. — Seguenza 1871. Mem. r. Com. Geol. It., v. I, 1871, p. 79. — Hantken 1876. Sitz. k. Ak. Wiss. Wien, v. LXXIII, p. 73. — Crespellani 1875. Ann. Soc. Nat. Modena, s. 2ª, v. IX, p. 34. — Stöhr 1876. Boll. r. Com. Geol. It., v. VII, p. 467, 473. — 1878. Ibidem, v. IX, p. 512. — Schwager 1877. Ibidem, v. VIII, p. 25, f. 34. — Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 64, 146, 226, 307, 333. — Cafici 1883. Ibidem, v. XIV, p. 84. — Terrigi 1880. Atti Acc. Nuovi Lincei, v. XXXIII, p. 158, 159, 184, t. I, f. 14, 15; 1883. Ibidem, v. XXXV, p. 184, t. II, f. 25. — Coppi 1881. Paleont. Modenese, p. 130. — Terrigi 1881. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. X, p. 391. — Fornasini 1883. Boll. Soc. Geol. It., v. II, p. 180. — Hantken 1884. Math. Nat. Ber. Ungarn, v. II, p. 129, 148. — Coppi 1884. Boll. r. Com. Geol. It., v. XV, 1884, p. 198. — Terrigi 1885. Ibidem, v. XVI, p. 152. — Fornasini 1886. Boll. Soc. Geol. It., v. V, p. 247, 353. — Malagoli 1888. Ibidem, p. 387. — 1886. Rend. Soc. Nat. Modena, s. 3ª, v. II, p. 126. — Mariani 1887. Atti Soc. It. Sc. Nat., v. XXX, p. 127. — 1888. Ibidem, v. XXXI, p. 118. — Di Stefano 1889. Boll. r. Com. Geol. It., v. XX, p. 93. — Malagoli 1889. Mem. Soc. Nat. Modena, s. 3ª, v. VIII, p. 180. — Mariani 1890. Note geol. pal. dint. Girgenti, p. 9. — Terrigi 1891. Mem. r. Com. Geol. It., v. IV, p. 100, 112, 114, t. III, f. 24. — Malagoli 1892. Boll.

Soc. Geol. It., v. XI, p. 97. — De Amicis 1893. Ibidem, v. XII, p. 433. — Mariani 1893. Ann. r. Ist. Tecn. Udine, s. 2ª, v. XI, p. 10. — Fornasini 1894. Foram. coll. Sold., p. 18, 32. — Corti 1894. Rend. r. Ist. Lomb., s. 2ª, v. XXVII, fasc. 17°. — 1896. Ibidem, v. XXIX. — Dervieux 1895. Boll. Soc. Geol. It., v. XIV, p. 307. — De Amicis 1895. Nat. Sicil., anno XIV, p. 112. — Cerulli 1896. Riv. Abruzzese Sc. Lett. Arti. — Burrows e Holland 1897. Mon. Foram. Crag, p. 4ª, p. 387. — Fornasini 1897. Rend. r. Acc. Sc. Bologna, n. s., v. I, p. 113. — 1898. Mem. c. s., s. 5ª, v. VII, p. 208. — A. Silvestri 1898. Mem. Acc. Nuovi Lincei, v. XV, p. 239, t. IV, f. 5. — 1899. Rend. r. Acc. Lincei, s. 5ª, v. VIII, p. 594 (*Uvigerina*).

Variabile nel numero de le coste e nelle dimensioni.

pygmaea d'Orb., var. **asperula** A. Silvestri 1899. Rend. r. Acc. Lincei, s. 5ª, v. VIII, p. 594 (*Uvigerina*).

Non ancora figurata, nè descritta.

raphanus P. e J., A. Silvestri 1893 (1894). Atti Acc. Zelanti Acireale, v. V, p. 15, t. II, f. 18 a 20 (*Sagrina*).

Non riesco a distinguere nelle figure di Silvestri i caratteri de la specie di Parker e Jones, nè quelli del genere *Sagrina*.

regina B. P. J., A. Silvestri 1893 (1894). Ibidem, p. 14, t. V, f. 70 a 72 (*Polymorphina*).

Non è altro che l'*Uvigerina pygmaea*.

rosae Costa 1856. Atti Acc. Pontan., v. VII, f. 2°, p. 267, t. XVIII, f. 7 (*Uvigerina*).

Nella spiegazione de le tavole costiane la stessa figura è determinata come *Cucurbitina cruciata*. È una *Bulimina* (Brady 1884. Rep. Foram. Chall., p. 405).

rugosa d'Orbigny 1826. Ann. Sc. Nat., v. VII, p. 269. — 1852. Prodrome, v. III, p. 194. — Fornasini 1897. Rend. r. Acc. Sc. Bologna, n. s., v. II, p. 11, t. I, f. 4 (*Uvigerina*).

Vedasi l'osservazione a l'articolo *asperula* Cz. Terrigi.

semiornata d'Orb. Stöhr 1878. Boll. r. Com. Geol. It., v. IX, p. 512. — Fuchs 1878. Sitz. k. Ak. Wiss. Wien, v. LXXVII, p. 473. — Cafici 1883. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. XIV, p. 84. — Coppi 1884. Boll. r. Com. Geol. It., v. XV, p. 199. — Malagoli 1886. Rend. Soc. Nat. Modena, s. 3ª, v. II, p. 126. — Mariani 1887. Atti Soc. It. Sc. Nat., v. XXX, p. 128. — Sacco 1889. Boll. Soc. Geol. It., v. VIII, p. 306 (*Uvigerina*).

Associata da Brady a l'*Uvigerina pygmaea* (1884. Rep. Foram. Chall., p. 575). Differisce da forma tipica di essa per avere le coste ottuse e poco distinte («si faibles, scrive d'Orbigny, qu'elles sont comme si elles avaient été usées»).

simplex Costa 1855. MS. Coll. Museo di Napoli, n. 132 (*fide* Fornasini 1895. Mem. r. Acc. Sc. Bologna, s. 5ª, v. V, p. 14: *Uvigerina*).

Non è altro che l'*Uvigerina tenuistriata*.

striata Costa 1856. Atti Acc. Pontan., v. VII, f. 2°, p. 266, t. XV, f. 2. — Seguenza 1862. Atti Acc. Gioenia Sc. Nat., s. 2ª, v. XVIII, p. 108 (*Uvigerina*).

Inseparabile da l'*Uvigerina pygmaea* (Brady 1884. Rep. Foram. Chall., p. 575).

striata Costa, var. **nana** Costa 1856. Ibidem, p. 267 (*Uvigerina*).

Come la precedente.

striata Costa, var. **ventricosa** Costa 1856. Ibidem, p. 267 (*Uvigerina*).

Come la precedente.

striata Schw. Brady 1884. Rep. Foram. Chall., p. 585. — Mariani 1888. Atti Soc. It. Sc. Nat., v. XXX, p. 119. — Sacco 1889. Boll. Soc. Geol. It., v. VIII, p. 307. — Corti 1894. Rend. r. Ist. Lomb., s. 2ª, v. XXVII, f. 4°. — Burrows e Holland 1897. Mon. Foram. Crag, p. 4ª, p. 387 (*Sagrina*).

Accetto sotto l'autorità di Brady l'identità degli esemplari da esso illustrati (Op. citata, t. LXXV, f. 25, 26) con la forma figurata da Schwager.

tarentina Costa 1856. Atti Acc. Pontan., v. VII, f. 2°, p. 267 (*Uvigerina*).

Non figurata. Esaminato l'originale esistente nel Museo di Napoli, mi sono persuaso che trattasi semplicemente di un esemplare di *Uvigerina pygmaea*.

tenuistriata Reuss. Fornasini 1885. Boll. Soc. Geol. It., v. IV, p. 114. — 1889. Minute forme rizop. Ponticello, f. 25. — Terrigi 1891. Mem. r. Com. Geol. It., v. IV, p. 99, t. III, f. 23. — Corti 1894. Rend. r. Ist. Lomb., s. 2ª, v. XXVII, fasc. 4° e 17°. — Fornasini 1894. Foram. Coll. Sold., p. 18. — Mem. r. Acc. Sc. Bologna, s. 5ª, v. IV, p. 224, t. III, f. 39. — 1895. Ibidem, v. V, p. 11, 14, t. IV, f. 32, 33. — 1897. Rend. c. s., n. s., v. I, p. 113. — A. Silvestri 1898. Mem. Acc. Nuovi Lincei, v. XV, p. 238 (*Uvigerina*).

Varietà tenuicostata, e talvolta parzialmente costata, de l'*Uvigerina pygmaea* (Brady 1884. Rep. Foram. Chall., p. 574, t. LXXIV, f. 4 a 7).

trigona Seguenza 1862. Atti Acc. Gioenia Sc. Nat., s. 2ª, v. XVIII, p. 108, t. II, f. 1. — Fuchs 1878. Sitz. k. Ak. Wiss. Wien, v. LXXVII, p. 473. — Sacco 1889. Boll. Soc. Geol. It., v. VIII, p. 306 (*Uvigerina*).

Identificata da lo stesso Seguenza (l. c., p. 123) con la *Uvigerina angulosa*.

uncinata Mariani 1888. Atti Soc. It. Sc. Nat., v. XXXI, p. 119, t. XXXI, f. 7 (*Uvigerina*).

Affine, per le « numerose, sottili e serrate costicine » da cui è ornata, a l'*Uvigerina tenuistriata*, sembra differirne per l'aculeo ricurvo verso l'interno col quale terminano alcune de le coste.

urnula d'Orb. O. Silvestri 1862. Atti X Congr. Sc. It., p. 82. — Fuchs 1878. Sitz. k. Ak. Wiss. Wien, v. LXXVII, p. 473. — Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 226. — Mariani 1887. Atti Soc. It. Sc. Nat., v. XXX, p. 126. — Sacco 1889. Boll. Soc. Geol. It., v. VIII, p. 306 (*Uvigerina*).

Possiede tracce di coste nella regione iniziale, e in ciò differisce da la tipica *Uvigerina canariensis*, che ne è interamente priva.

urnula d'Orb. Seguenza 1880. Mem. r. Acc. Lincei, s. 3ª, v. VI, p. 146 (*Uvigerina*).

« A questa specie (scrive Seguenza) riferisco una forma che è molto analoga a quella del d'Orbigny, ma che ne differisce per avere la superficie finamente striata nella totalità o quasi per intero ». È dubbio se tale forma « finamente striata » debba riguardarsi come spettante a l'*Uvigerina tenuistriata*.

Prospetto de le uvigerine fossili d'Italia desunto da l'indice precedente.

N. B. Il segno + indica la semplice presenza di una data specie; *r* significa che la specie è rara; *rr*, che è rarissima; *c*, comune; *cc*, comunissima.

Numero d'ordine	SPECIE E VARIETÀ	OLIGOCENE		MIOCENE										PLIOCENE												PLEISTOCENE	
		Liguria	Veneto	Piemonte	Lombardia	Veneto	Piacentino	Modenese	Bolognese	Calabria	Sicilia	Sardegna	Malta	Piemonte	Liguria	Lombardia	Piacentino	Modenese	Bolognese	Toscana	Lasio	Abruzzi	Terra d'Otranto	Calabria	Sicilia	Ischia	Sicilia
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
	Uvigerina.																										
1	*canariensis* d'Orb.														*rr*				*r*	*r*					*c*		
2	» » var. *proboscidea* Schw.														+	+											
3	» » » *farinosa* Hantk.		+																								
4	» » » *urnula* d'Orb.			+		*rr*				*c*		*c*		?						+				*r*			
5	*rugosa* d'Orb.							*r*	*c*										+	+	*r*						
6	» » var. *auberiana* d'Orb.											*rr*			*r*												
7	» » » *ampullacea* Brady.														*r*												
8	» » » *asperula* Czjz.	*c*		?						*rr*	*r*			+	*c*				*c*		*r*			*r*	*c*		
9	*aculeata* d'Orb.			?								*rr*		+	+					?							
10	*cochlearis* Karr.									*cc*																	
11	*tenuistriata* Reuss								*cc*	?						+			+	+	*rr*				+		
12	» » var. *uncinata* Mar.														+												
13	*bononiensis* Forn.																		*c*								
14	*baccalis* Schw.										*rr*																
15	*pygmaea* d'Orb.	*c*	*c*	+	+	+		*r*		*c*	*r*	*c*	+	+	*c*	+	*rr*	*cc*	*cc*	*cc*	*cc*	+	+	*r*	*c*	*c*	*c*
16	» » var. *semiornata* d'Orb.			+				+			*c*	*rr*															
17	*schwageri* Brady, var. *beccarii* Forn.																		*rr*								
18	*angulosa* Will.													+					*r*	*r*	+			*r*	*rr*		*rr*
	~~**Sagrina.**~~																										
19	*columellaris* Brady														*rr*												
20	» » var. *fissurina* Forn.						*rr*																				
21	*cylindrica* (d'Orb.)															+			*r*	+				*r*			
22	*striata* (Schw.)	*rr*											+	+	*c*	+											

Le specie e le varietà indicate nelle colonne 1 e 2 del precedente prospetto furono raccolte negli strati a *Clavulina Szabói* de la contea di Nizza Marittima e del Veneto rispettivamente, e la loro determinazione è dovuta a Hantken. Quelle indicate nelle colonne 3, 5, 7, 9, 10 e 11 provengono dagli strati miocenici de le stesse località di cui ho fatto menzione a proposito de le colonne 1 a 6 del prospetto de le polimorfine, con l'aggiunta, nella col. 10, di un paio di forme trovate da Cafici nel tortoniano di Licodia Eubea. L'unica specie de la colonna 4 fu citata da Corti per il miocene dei dintorni di Como, e l'unica varietà de la col. 6 fu da me citata per gli strati di Vigoleno. Colonna 8: due forme che ho rinvenute nel tortoniano di San Rufillo presso Bologna; col. 12: una forma (*U. pygmaea*) citata da Hantken, e l'altra da Brady per il miocene di Malta. Per le specie indicate nelle colonne 13 a 24 valgono a un dipresso le osservazioni fatte a proposito de le col. 7 a 17 del prospetto de le polimorfine: solo per la col. 18 va notato che la var. *beccarii* fu da me rinvenuta nelle « sabbie gialle » del Bolognese, e per la col. 21, che l'unica specie devesi a le ricerche di Cerulli sul pliocene del Teramano. Colonna 25: unica specie citata da Costa per la marna, che suppongo pleistocenica, di Casamicciola; col. 26: due specie citate da Seguenza per l'argilla pleistocenica di Catania.

La presenza de le uvigerine in Italia in terreni più antichi degli oligocenici è, secondo Mariani, accertata. Essa è però limitata sinora a calcari cretacei di Lombardia, nei quali si osservano sezioni di forme che ricorderebbero il tipo *rugosa*.

Geograficamente, le uvigerine, al pari de le polimorfine, possono dirsi cosmopolite; batimetricamente, s'incontrano ad ogni profondità, da la spiaggia sino a 4700 metri e più; geologicamente, la loro comparsa risale al cretaceo (Mariani). Le sagrine invece prediligono acque non molto profonde (meno di 370 metri); ma la loro comparsa risale pure al cretaceo (Chapman).

DI ALCUNI CONOCLIPEIDI.

Nota del socio dott. CARLO AIRAGHI

(con una tavola).

Allo scopo di far conoscere qualche echinide interessante e nuovo per la scienza, ho pensato di pubblicare la presente nota.

Essa comprende la descrizione di tre esemplari: due appartenenti al genere *Heteroclypus* e uno al genere *Conoclypus*. L'*Heteroclypus Nevianii* e il *Conoclypus Pignatarii* vennero trovati nel miocene medio di Vena presso Monteleone Calabro dal Prof. Pignatari, l'*Heteroclypus elegans*, pure nel miocene, a Porto Torres in Sardegna, dal Comm. Vigoni. Quelli si conservano nel Gabinetto di Storia Naturale del R. Liceo Visconti di Roma, questo nelle Collezioni del Museo civico di Milano, e gli uni mi vennero comunicati in istudio dal Prof. Neviani, insegnante Scienze Naturali nel R. Liceo E. Q. Visconti di Roma, l'altro dal Prof. Mariani, direttore della Sezione di geologia al Museo civico di Milano. A questi chiarissimi Professori pertanto, che vollero essere così cortesi di affidarmi lo studio di questi fossili, la mia più sincera riconoscenza.

E ora credo necessario fare le seguenti osservazioni:

I.ª Nel mare in cui si formarono i depositi miocenici della Calabria vissero pure, accanto ai *Cidaridi*, *Clipeastridi*, *Spatangidi*, ecc. ecc., i *Conoclipeidi;* fatto questo sin' ora non ancora noto, come risulta dai molti lavori che illustrano tale regione (1).

(1) Tra i più importanti lavori che illustrano la Calabria vedi: G. Seguenza, *Le formaz. terz. nella prov. di Reggio,* (Atti R. Acc. Linc.), Roma, 1879; C. De Stefani, *Escur. scient. nella Calabria,* (Atti R. Acc. Linc.), Roma, 1883. Tra i più recenti vedi: A. Neviani, *Le form. terz.*

II.ª Questi *Conoclipeidi* sono di grandi dimensioni, e l'uno. l'*Heteroclypus Nevianii,* si avvicina all'*Heterocl. subpentagonalis* (Lbe), Greg., trovato nell'elveziano di Malta, e a Grosshöflein, l'altro, il *Conoclypus Pignatarii,* è affine invece al *Conoclypus conoideus,* Agas., dell'eocene.

III.ª Mentre il genere *Conoclypus* sembra aver avuto il suo massimo sviluppo durante l'eocene, il genere *Heteroclypus* sembra averlo avuto durante il miocene.

Di quel genere infatti molte sono le specie trovate nei depositi eocenici, pochi in quelli miocenici (¹), di questo invece sin'ora si conoscono solamente cinque specie (²) e sono tutte quante del miocene. Ecco pertanto l'elenco di esse coll'indicazione della località in cui vennero trovate, almeno per quanto riguarda all'Italia:

Heteroclypus semiglobus (Lam.) Cott. — Cagliari - miocene.
» *subpentagonalis* (Lb.), Greg. — Malta - elveziano.
» *hemisphaericus,* Greg. — Malta - elveziano.
» *elegans,* n. f. — Porto Torres - miocene.
» *Nevianii,* n. f. — Vena (Calabria) - miocene medio.

Conoclypus Pignatarii, n. f.
(Tav. I, fig. 1, 2).

Dimensioni	lunghezza . . .	mm.	128
	larghezza	»	122
	altezza	»	72

È una forma di grandi dimensioni, subcircolare, un po' più larga in corrispondenza degli ambulacri pari posteriori che non

del *Messinese* (Atti Soc. geol. ital.), Roma 1888; G. De Stefano: *Gli strati a Pinne di Morrocu di Reggio C.* (Atti Soc. geol. ital.), Roma 1899; C. Airaghi: *Echinidi postpliocenici di Monteleone C.* (Atti Soc. Ital. di St. Nat.), Milano 1900.

(¹) Vedi in proposito i lavori del Cotteau e specialmente: *Pal. Franç. eoc. echin.,* Parigi 1871 e del de Loriol, *Echin. tert. de la Suisse* (Soc. de phys. et Hist. nat.), Genève 1875.

(²) Cotteau: *Descript. des échin. dans le mioc. de la Sardaigne,* (Mém. Soc. géol. franç., 1895), pag. 30.

nella parte anteriore. Faccia superiore alta, conica; faccia inferiore piana. Sommità ambulacrale subcentrale, leggermente spostata all'avanti. Aree ambulacrali petaloidee, diritte, lunghe, molto aperte alla loro estremità libera. Zone porifere strette, composte da pori piccoli e leggermente disuguali; gli interni rotondi, gli esterni appena oblunghi, uniti gli uni cogli altri da piccoli solchi trasversali. Tubercoli piccoli, scrobiculati, omogenei. Peristoma subcentrale, stelliforme, coperto in parte dalle protuberanze interambulacrali. Periprocto inframarginale, ellittico secondo il diametro antero posteriore. Apparecchio apicale mal conservato.

Questa forma presenta molta affinità col *Conoclypus conoideus* (Les), Agas, proprio dell'eocene, ma da esso si distingue per la sua faccia inferiore più larga in corrispondenza agli ambulacri posteriori e non a quelli anteriori, e per la conformazione degli ambulacri, forniti di zone porose molto strette e di pori piccoli e poco disuguali tra loro.

Confrontai il mio esemplare coi molti che si conservano nel Museo civico di Milano e che vennero riferiti al *Conoclypus conoideus* o alle sue varietà [1] (*Con. costellatus*, *coniescentricus*, *Bordae*, *Leymeriei*) e mi persuasi ch' esso è contradistinto da caratteri tali da doverlo considerare una forma diversa.

La var. *Leymeriei* si distingue tra le altre per le sue aree interporifere relativamente strette, e in ciò si avvicinerebbe di molto al mio *Conoclypus*, il quale però si distinguerà poi sempre da tale varietà del *Conoclypus conoideus* e per la conformazione dei pori, molto più piccoli e meno disuguali, e per la conformazione della faccia inferiore meno marcatamente pentagonale, meno rostrata nella parte posteriore, più rotondeggiante.

Miocene medio: Vena presso Molteleone Calabro (Coll. R. Liceo Visconti di Roma).

[1] Cotteau, *Pal. franç. ter. tert. eoc. échin.*, pag. 200, pl. CCLII, CCLIII, CCLIV, CCLV, CCLVI.

Heteroclypus elegans, n. f.
(Tav. I, fig. 3, 4).

Dimensioni	lunghezza . . .	mm.	127
	larghezza	»	123
	altezza	»	67

È una forma di grandi dimensioni, subcircolare, leggermente allungata. La faccia superiore alta, conica, dilatata in vicinanza al margine, cosicchè l'echino assume in certo qual modo la forma di una campana, quella inferiore molto concava. Sommità ambulacrale centrale. Aree ambulacrali petaloidee, diritte, lunghe. Zone porifere eguali tra loro, strette, composte da pori differenti, gli interni piccoli e rotondi, gli esterni più grandi e allungati, uniti tra loro da un piccolo solco. Attorno al peristoma le due depressioni ambulacrali si uniscono e formano, all'esterno di ciascun' area, cinque solchi diritti e profondi, alternati alle protuberanze interambulacrali. Tubercoli scrobicolati, piccoli, omogenei. Peristoma centrale, stelliforme. Periprocto molto vicino al margine, ellittico, trasversale secondo il diametro antero posteriore. Apparecchio apicale mal conservato.

Questa forma si distingue assai facilmente dall'*Heteroclypus hemisphaericus*, Greg. (¹) per le sue maggiori dimensioni, e per l'andamento meno regolare della faccia superiore, che si presenta molto dilatata nei margini, campaniforme e non foggiata ad emisfero. Pure facilmente si distingue dall'*Heteroclypus subpentagonalis* (Lbe), Greg. (²) per la forma circolare e non subpentagonale; maggiore affinità presenta invece coll'*Heteroclypus semiglobus* (Lam), Cott. (³): le dimensioni dell'uno e dell'altra

(¹) *The Malt. fos. Echin.* (Trans. of the R. Soc. of Edimburgh, 1892), pag. 598, tav. I, fig. 11 *a, c*.

(²) Laube, 1871. *Die Echinod. der Oester. Ung. oberen tert.*, pag. 67, tav. XIX, fig. 3.

(³) Grateloup; *Mem. Geo. Zoo. sur les oursins fossiles* (Att. Soc. Lin. Bordeaux, 1836) p. 155, tav. I, fig. 7; Cotteau, *Descript. des échin. dans le mioc. de la Sardaigne* (l. c.), pag. 30.

sono press'a poco eguali, e eguale è pure la conformazione degli ambulacri, diverse invece sono e la faccia superiore e la faccia inferiore. La faccia superiore nell'*Heter. semiglobus* è, come dice il nome specifico, subglobosa, quella inferiore piana; nell'*Heter. elegans* quella superiore è formata a campana, quella inferiore non piana, ma marcatamente concava.

Miocene: Porto Torres in Sardegna (Coll. Museo civico di Milano).

Heteroclypus Nevianii, n. f.

(Tav. I, fig. 5, 6).

Dimensioni	lunghezza . . .	mm.	?
	larghezza	»	149
	altezza	»	64

È una forma di grandi dimensioni, oblunga, arrotondata all'avanti, un po' ristretta nella parte posteriore. La faccia superiore alta, subconica; la faccia inferiore piana. Sommità ambulacrale pressochè centrale. Aree ambulacrali lunghe, larghe, diritte, aperte. Zone porifere di mediocre larghezza in relazione alle dimensioni dell'esemplare, formate da pori ineguali, rotondi e piccoli gli interni, allungati e piu grandi gli esterni, uniti, a paia, gli uni cogli altri da un piccolo solco. Peristoma grande, un po' spostato all'avanti, stelliforme, subpentagonale. Periprocto molto vicino al margine, grande, ellittico, trasversale riguardo al diametro antero posteriore. Apparecchio apicale mal conservato. Tubercoli piccoli, scrobicolati, uniformi.

Questa forma si distingue assai facilmente da tutti gli altri *Heteroclypus* finora noti. La sua faccia superiore, non rotonda, nè emisferica, la distinguono subito dall'*Heteroclypus semiglobus*, (Lam.), Cott. (1), dall'*Heter. hemisphaericus* Greg. (2), e dall'*Heter. elegans*, Air.; maggior affinità presenta invece col-

(1) Vedi Grateloup, l. c.
(2) Vedi Gregory, l. c.

l'*Heteroclypus subpentagonalis*, (Lbe), Greg (1) ma anche da questa forma si distingue con facilità per il suo contorno quasi rotondo e non subpentagonale, carattere di prima importanza per la specie descritta dal Laube e dal Gregory.

Miocene medio: Vena presso Monteleone Calabro (Coll. R. Liceo Visconti di Roma).

Milano (Museo civico), marzo 1900.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA.

Tutta la tavola è una metà circa della grandezza naturale.

1. 2. *Conoclypus Pignatarii*, n. f.
3. 4. *Heteroclypus elegans*, n. f.
5. 6. » *Nevianii*, n. f.

(1) Vedi Laube, l. c.; Gregory, l. c.


3


4


5


6


1


2

mare di metri 14 circa; mentre assegnano quella di 42 al punto più elevato del sovrastante Monte San Paolo, il di cui piede orientale dovette venir inciso per notevole altezza e profondità nell'atto di aprire la profonda trincea in cui veniva ad allogarsi il collettore, il di cui fondo doveva raggiungere l'altezza di metri 3,90 sullo zero di Ripetta, o 4,87 sul livello del mare.

Approfittando della parte già naturalmente scoperta ed emergente dal localmente basso suolo verso il Tevere, e della faccia messa in vista dal taglio; si ebbe così agio di vedere per 37-38 metri di altezza verticale, ad un tratto, una sezione che poteva riescire interessantissima, in corrispondenza del monte nominato, e che invece risultò tanto più interessante a pochi metri di ulteriore distanza da Roma. In fatti, in corrispondenza del monte, la sezione mise in evidenza che la parte profonda or messa in vista di esso, constava degli stessi materiali dei quali era costituita la porzione anteriormente scoperta; vale a dire di strati diversamente potenti di tufo giallo-paglia a grosse e frequenti scorie nere; strati concordantemente l'un l'altro sovrapposti fino al vertice del monte, vicinissimi alla orizzontale od al più inclinati di pochi gradi in direzione nord.

Il tufo in profondità si rinvenne, non solo in corrispondenza della base della piramide di Monte San Paolo, ma eziandio considerevolmente protratto nel taglio esteso verso sud per un centinaio circa di metri, non affiorante tanto estesamente alla superficie per causa di alcuni fatti posteriori che ben presto vedremo.

Giova aggiungere che gli strati, onde si compone il Monte San Paolo, sono in modo relativo facilmente discernibili e numerabili, per la diversa mole degli elementi che ogni singolo strato costituiscono; e per la conseguente diversa presa offerta all'erosione, da strati diversi costituiti con materiali di identica natura chimica e mineralogica per tutti, ma diversamente grossolani e conseguentemente in mutua diversa relazione di contatto e di intreccio per ciascuno dei banchi o strati onde l'elevazione è costituita. Nelle faccie verticali messe di fresco in vista dalle trincee, l'aiuto della erosione e della alterazione chimica meteorica, venendo a mancare, riesciva più difficile il distinguere un numero cospicuo di straterelli e strati sovrapposti;

e questa distinzione veniva ancor limitata dal fatto reale del crescere della uniformità di materiale per considerevoli tratti verticali, o sezioni verticali, di maggiori banchi tufacei; i quali, oltre all'essere realmente più potenti, si dimostravano eziandio più potenti, di materiale più uniforme, più uniformemente cementato, compatto e coerente; cosicchè non mancarono strati di materiale, a parte il colore, meritante il nome di tufo litoide.

Il colore del tufo di Monte San Paolo andò, in linea generale, vieppiù oscurandosi man mano che si interessavano, colla trincea, strati sempre più profondi ed antichi. Da quello più in alto definito di giallo-paglia a diversamente grandi scorie nere, si passava talor ad un rossiccio, più frequentemente a bruniccio, e poi generalmente a grigio molto oscuro, quasi tanto quanto nel peperino poco coerente. La particolar tinta predominante, ad una data altezza, poteva anche subir localmente ampie interruzioni fiammiformi, per opera di una o più delle altre gradazioni di tinta ricordate; interruzioni o fiamme queste, che per essere in linea generale contornate o frammezzate da soluzioni di continuità del materiale, facilmente potevano venir spiegate con processi di ossidazione e di idratazione esercitati dalle acque difficoltosamente circolanti nel materiale stesso.

Non solo variava il colore e la compagine dei diversi strati di tufo, ma era pure quantitativamente e qualitativamente diverso il contenuto accessorio, o meglio accidentale loro. Così, mentre gli strati più alti e superficiali contengono pochissime ghiaie silicee e calcari, e queste non sempre completamente arrotondate e ciottoliformi, gli strati più profondi grigiastri possono contenerne impastate, per entro tutta la potenza dello strato, una quantità ragguardevolissima; e sono allora principalissimamente ciottoli di piccole dimensioni, completamente foggiati, appiattiti, a contorno ellittico; e quel che più monta, talor striati fortemente in una sola direzione principale, come se fossero stati soffregati sotto forte pressione contro spigoli duri e sottili; spigoli questi offerti da molti fra i materiali vulcanici che compongono i tufi stessi.

Non volendo parlare di secrezioni stratiformi o filoniformi calcaree posteriori, e nemmanco di cementazioni parziali, egualmente calcaree, che ho riscontrato; passerò piuttosto alle inclu-

sioni di organismi, o parti di organismi, che si rinvengono nella massa del tufo.

Ma prima è bene di ricordare come, malgrado la trincea dietro la basilica ostiense sia stata affondata per un tratto considerevole al disotto dei 4 metri sul livello del mare, in niun punto si riuscì a scorgere sicuramente che cosa soggiacesse al tufo grigiastro a ciottoletti.

A parecchie riprese piccole vene acquee, o sorgentuzze troncate dalla trincea, e sgorganti apparentemente dal piano di fondo, portarono su di esso quantità relativamente considerevoli di una fine sabbia quarzoso argillosa gialla, comparabile per tinta ed altre qualità al comune tipo delle sabbie gialle subappennine.

Però questi depositi, ripetutamente esaminati colla lente o col microscopio a deboli ingrandimenti, non lasciarono scoprire avanzi di organismi marini, nè minuti ed intieri, nè maggiori ed in frammenti. Per contro mostrarono, con relativa frequenza, minuti cristalli interi e frantumati di augite, e minute scaglie o laminette tanto di miche chiare quanto di miche oscure. Trattate con acido diluito, queste sabbie diedero solo lieve e fugace efferveseenza.

Per conseguenza non si può assicurare che i tufi riposino qui sovra le sabbie gialle, nel senso cronologico della espressione; si può però arguire che essi siano caduti a depositarsi sovra una spiaggia sottile marina, assai ricca in sabbia e ghiaia, dalla natura, mole e forma dei ciottoletti abbastanza uniformemente e copiosamente distribuiti per entro i più profondi strati a colorazione peperinoide; dalla striatura sulla faccia inferiore di parecchi di questi ciottoletti, dovuta allo scorrimento forzato su grani duri e non molto voluminosi, cagionato dalla inegual distribuzione e pressione del materiale tufaceo rapidamente accumulantesi, ed infine da una valva di *Pectunculus*, all'atto della scoperta perfettamente conservata ed intatta, completamente vestita ed improntata su quel tufo. Prezioso ed unico fossile questo che fu alquanto danneggiato all'atto della estrazione del campione di tufo che lo comprendeva, ma che ciononostante ora fa parte delle collezioni del nostro Istituto Geologico Universitario, assieme alla restante raccolta illustrativa della località.

Piu in alto gli strati tufacei, mantenendosi, come accennai, in generale concordanti agli strati inferiori, mutano di tinta; e sovrattutto variano nei gradi di coesione e mole, per rispetto ai materiali vulcanici che li compongono; ma variano eziandio per gli avanzi organici che contengono. Qui son scarsi, per non dir quasi nulli, i tronchi o rami legnosi; sono pure scarsissime le conchiglie di Unionidi e di Pulmonati, che poco più lontano da Roma incontreremo con relativa abbondanza e buono stato di conservazione.

Son più frequenti invece gli avanzi di grandi Mammiferi terrestri. Così dalla condizione di pochi frammenti di grandi ossa, salvati dalla Impresa di sotto al piccone dei lavoratori, potei concludere alla presenza di un intiero scheletro di *Elephas antiquus* non troppo vecchio, come munito del suo quarto molare in piena funzione. Con altri avanzi potei pure constatare la presenza di porzione del cranio di un *Rhinoceros Mercki*, di cui più non rimangono che pochi molari superiori. Poche e più mal andate ossa, attestano la presenza di Bovidi e di Cervidi.

Ma percorrendo da nord a sud le due pareti messe in evidenza dalla profonda ferita praticata nel terreno, appena oltrepassato il campanile di San Paolo, l'interesse grandissimo vien attratto, dalle assise più profonde scoperte del tufo, a formazioni sempre più giovani e sempre più elevate, fino a depositi che son di ben altra origine, natura e contenuto fossilifero.

Sulla parete sinistra od orientale vedesi chiaramente che motivo della marcata profonda interruzione od individualizzazione, a sud, del monte San Paolo, è una ben definita rapida incisione, od erosione operata a spese dei sovrapposti strati tufacei; una incisione che rapidamente foggiò, nell'altipiano ottenuto coi successivi strati tufacei, una conca a fondo regolare, di cui la sezione in vista ci mostra la figura arcata con circa cento metri di corda e una diecina di metri di saetta. Il fondo tufaceo di questa conca si mostra, in qualsiasi strato lo si consideri, o più basso e vicino all'imo del fondo, o più elevato e prossimo ai margini superiori, profondamente alterato in senso chimico; con arrossamento decrescente dalla superficie di incisione allo esterno di essa, cioè verso la roccia intatta; con una estinzione totale apparentemente della alterazione, in media circa ad un metro

di distanza dalla stessa superficie di incisione o fondo della conca. Qualche profonda lacerazione delle masse tufacee, partentesi da questa conca, potè in alcuni punti propagare più lontano, limitatamente a ristrette zone, seguenti l'andamento della fessura, le stesse alterazioni ed arrossamenti riscontrati in modo continuo sul materiale tufaceo che direttamente limita la conca.

In questa rinvenni depositata, modellantesi regolarmente e concordantemente alla forma una volta ottenuta, e successivamente a nuove formazioni, successivamente modificata, una serie numerosa di sottili depositi stratiformi di materiali e nature fra loro diversi, che raggruppai in un minor numero di alquanto maggiori complessi, presentanti ciascuno maggiori analogie fra gli strati che lo costituiscono, e che ho numerati dal basso in alto, secondo la successiva giovanezza loro.

Questa serie di depositi, chiusi o meglio sovrapposti ai tufi, previa parziale e rapida esportazione dei medesimi, dimostra, coi materiali che la costituiscono nei suoi più bassi strati e coi fossili che in essi contiene, di aver cominciato quasi subito dopo o contemporaneamente alla deposizione dei materiali che le servirono di recipiente o base e di essersi svolta ed ultimata in modo anch'essa relativamente rapido; ma ciò risulterà meglio colla enunciazione dei singoli numeri in cui venne divisa, e colle considerazioni e fatti esposti in seguito a detta enunciazione.

I membri della formazione, numerati in posto, con prelevazione immediata di grossi campioni materialmente documentanti ed illustranti, risultarono in numero di tredici; dei quali, (vedi la figura 1ª a pagina 188 [1]) i tre più profondi, dal — 1 al + 1, spettanti piuttosto al vaso che comprende o regge la serie di depositi per noi, al momento, in questione, quindi ad essa relativamente estranei; l'ultimo, cioè il N.° 11, ad essa assolutamente estraneo perchè contemplante accumulazioni e rimaneggiamenti per opera evidentemente molto posteriore e per mano dell'uomo. Quindi abbiamo:

[1] Questa figura è assolutamente schematica; perciò non ebbi riguardo in essa a limitar esageratamente la lunghezza della sezione pur mantenendone in evidenza la potenza relativa.

Sommità locale della sezione a m. 14,28 sul mare, ed alquanto più elevata del piano locale della via Ostiense.

N.° 11. — Fondazioni, rimaneggiamenti, incisioni nette, accumulazioni a sacco, seppellimenti in tomba, scarichi e altri rottami e ruderi di antiche costruzioni, interessanti le sottostanti regolari deposizioni per una potenza variabile, entro un massimo di circa un metro, ed un minimo di pochissimi centimetri; cosicchè il N.° 10 può in alcuni punti venir ad incontrare la superficie locale attuale del suolo.

N.° 10. — Argilla turchiniccia, a numerosissimi sottili strati (da 1 a 6 ed 8 centimetri di potenza per ciascuno di essi) concordanti, ricchi di conchiglie di molluschi pulmonati palustri. I bordi degli strati sono consumati e scemati per l'erosione e l'esportazione posteriore: la potenza dello intiero complesso, presa sulla saetta dell' intiera calotta, è di circa tre metri.

N.° 9. — Strato lentiforme, argilloso-torboso (bruno se fresco), con sparse ossa fossili di uccelli, con numerose piccole conchiglie di pulmonati palustri. Potenza media riportata sulla saetta: metri 0,40. Anche questo strato maggiore si suddivide e sfoglia in un numero considerevole di sottilissimi minori strati fra loro paralleli. Parecchi di questi posson localmente venir a mancare od, assottigliandosi, confondersi mutuamente così da diminuir od accrescer notevolmente i termini fra i quali oscilla la potenza media assegnata al complesso.

N.° 8. — Tripoli bianchiccio, leggerissimo, sfogliabile in un numero considerevole di sottili strati fra loro paralleli e mutuamente in modo intimo sovrapponentisi; cosicchè, per assottigliamento localizzato di essi, ne risulta allo intiero complesso un andamento stratiforme irregolare come suddiviso, nelle sue estensioni, in un certo numero di formazioni lenticolari unite per i margini più o meno protratti. La potenza media del complesso è ancora di metri 0,40; contiene una quantità considerevolissima di avanzi organici (oltre le diatomee che in proporzione notevolissima ne costituiscono la massa). Fra questi: avanzi riconoscibili di fusti di *Equisetum* sp., poche conchiglie di pulmonati palustri (relativamente); moltissimi (il massimo di) ossami di Chelonii palustri; abbondantissime (il massimo di) ossa di uccelli di media e di grande mole; pochi ossami di piccoli mammiferi.

N.° 7. — Complesso concordante di straterelli di argilla gialliccia, simile a quella del N.° 5, con molluschi palustri; numerose ossa di rettili, uccelli e mammiferi. Potenza del complesso: metri 0,60.

N.° 6. — Argilla marnosa turchiniccia, povera di fossili (conchiglie palustri, pochi e piccoli ossami); complesso stratiforme articolabile in formazioni lenticolari più o meno comunicanti mutuamente pei margini assottigliati; potenza media: metri 0,10.

N.° 5. — Tufo argilloide bianco-gialliccio. — Argillificazione più completa del tufo nello stagno. — Argilla più decisa, marnosa. Il complesso assai regolare, nella sua potenza di metri due, costituito da strati di potenza, per ciascuno, assai oscillante da luogo a luogo di osservazione, in media da 10 a 20 e più centimetri. Il complesso interrotto a diverse riprese, parallelamente al piano di deposizione da intercalazioni tripolacee (simili al N.° 8) straterelli da 1–2 a più centimetri di potenza; ed alcuni (due principali) raggiungenti fino quella di 0,10 a 0,20. Abbondantissimi i minerali vulcanici sparsi ed i blocchetti sfarinati di tufo vulcanico; abbondanti nei tripoli gli avanzi di equiseti; abbondantissimi nel complesso intiero, compresi i tripoli, le minute conchiglie di pulmonati palustri. Nessuna reliquia di pesci; abbondantissimi e vistosi avanzi di Emidi, uccelli di medie e grandi dimensioni, mammiferi terrestri (ossami di animali di grandi, medie e piccole dimensioni).

N.° 4. — Tufo argilloide giallo-rossiccio (o rosato se fresco). Argillificazione del tufo nello stagno. Argilla stratificata in banchi alquanto confusi di media potenza (10-20 e più centimetri), di colorazione bianco-gialliccio, picchiettato frequentemente di rosso, giallo, bruno e nero, per inclusione ed alterazione profondissima di abbondantissimi minerali e scorie vulcaniche. I materiali vulcanici, che in gran parte costituiscono questo complesso, e che sono ancora riconoscibili, sono gli stessi che costituiscono il precedente tufo N.° 3. Abbondano in questo complesso le piccole conchiglie di pulmonati palustri; scarseggiano le ossa di mammiferi ed uccelli. Potenza del complesso: metri 1.

N.° 3. — Strato lentiforme di tufo granulare a grana, in generale, minuta; grigio-verdiccio (se fresco in cava); i materiali che lo compongono sono per la massima parte identici a quelli

che costituiscono gli strati di tufo granulare più elevati del complesso N.° 1; più una quantità grandissima di frammenti di cristalli e minuti cristalli di leucite, tutti caolinizzati. Pochissimi o nulli gli avanzi organici riconoscibili in questo deposito. Potenza sua media: circa 30 centimetri.

N.° 2. — Primo e più profondo deposito effettuatosi sulla o nella conca scavata a spese dei tufi di Monte San Paolo; riposa sopra una superficie ben marcata di abrasione ed esportazione interessante diversi strati dei tufi stessi, tanto più arrossati e posteriormente decomposti quanto son più vicini alla faccia di incisione, contemporaneamente fondo, del bacino. — Argillificazione del tufo di Monte San Paolo. — Deposito argilloso subconglomeratico, di colore, in complesso, giallo-rossiccio, confusamente stratificato e constante dell'argilla impura, risultante dalla incompleta trasformazione dei materiali vulcanici componenti il tufo N.° 1 e N.° 0; e questa inchiudente (o riempientene gli interstizi) assai preponderante quantità degli stessi materiali vulcanici, o meno alterati, od addirittura intatti, con blocchi e blocchetti a vario grado di alterazione; ma sempre sicuramente riconoscibili dello stesso tufo N.° 1. — Comprende inoltre numerosissime piccole e medie conchiglie di pulmonati palustri; nonchè minor quantità di ossa fossili di uccelli e di piccoli mammiferi. Potenza del complesso: metri 0,60.

N.° 1. — Tufi gialli di Monte San Paolo. — Superiormente contengono foglie di piante dicotiledoni, elici ed ossami fossili interi e frantumati di grossi mammiferi terrestri, fra cui uno scheletro intero di elefante e denti di rinoceronte. Sono gialli a scorie frequentissime (e queste di mole diversa, a seconda dello strato di cui fan parte) di color nero. Sono in generale tanto meno coerenti quanto più si esaminano in strati elevati. Gli strati inferiori diventano molto ricchi in ghiaiette appiattite, a contorno ellittico od ovale; ed assumer possono una colorazione grigia peperinoide. In questi tufi è incisa la conca occupata poi da depositi di altra natura, ed essi stessi son più o men profondamente alterati, a seconda della meno o più immediata contiguità alla superficie messa a nudo. Potenza conosciuta di questo complesso nelle adiacenze immediate della località in esame:

metri 40. Riposa concordantemente e costituisce un complesso solo indivisibile col N.° 0.

N.° 0. — Tufi gialli di Monte San Paolo, al di sotto dell'ordinata 4,88; hanno comuni i caratteri coi tufi più bassi del N.° 1, che da essi superiormente si continuano. Come quelli, possono talor aver, a parte il colore, caratteri di tufo litoide; come quelli possono esser straordinariamente ricchi di ghiaiette (magari striate), impastate da tutte le parti nel tufo, ed appiattite, ed a contorno ellittico od ovale. Come quelli hanno allora un colore grigio, simile a quello del peperino, e ricchezza stragrande di cristalli di augite e di cristalli e lamine di miche diversamente colorate. In questi tufi è stata rinvenuta una valva, molto ben conservata e compresa da tutte le parti nel tufo, di una specie di *Pectunculus*. Potenza conosciuta di questi tufi: almeno 3 metri.

N.° — 1. — Terreni non veduti, che sottostanno e sorreggono teoricamente i tufi N.° 0 e N.° 1 — dai quali sarebbero isolati per mezzo di una pellicola di argilla grigiastra che occasionerebbe una debole falda acquifera. — Terreni sospettati rappresentare orizzonti assai elevati, poveri in fossili, delle sabbie gialle subappennine coi loro più comuni caratteri. Non si ha alcun indizio sulla loro potenza locale.

Fig. 1.



Prima di passare ad ulteriori informazioni sopra questa così individualizzata serie di depositi, debbo dire ancora, per rispetto al vaso che la conteneva, come esso, nella sezione che ce lo ha rivelato, è costituito a nord, come già ripetei, dal Monte San Paolo

o meglio dalla parte profonda, fino a ieri a noi nascosa del monte stesso. Su questa parte appoggiandosi il limite nord del bacino; il suo limite superiore meridionale viene a trovarsi a circa cento metri più a sud e dato da un minor rialzamento relitto del tufo giallo a scorie nere solito; rialzamento che, per esser minore, non raggiunge il livello qui assai basso del piano di campagna sì da affiorare in esso lungo la strada Ostiense, ma ne rimane di alcuni metri al di sotto. Il prolungarsi dello scavo per il fognone però, dimostrò che questa rielevazione non si mantiene che per pochi metri longitudinali, al di là dei quali il tufo torna a cessare, causa le tracce di una nuova incisione (simile a quella in illustrazione e limitata a nord da questo relitto) estesa ulteriormente verso sud, non sappiamo di quanto; e colmata molto probabilmente con una serie di complessi sedimentari analoga o simile a quella dietro la basilica e chiostro San Paolo. Ciò argomentiamo dai materiali argillosi grigio-turchinicci, ricchi di calcare sì da renderli marnosi e ricchi delle stesse conchiglie di pulmonati terrestri e palustri; materiali identici a quelli che costituiscono il deposito N.° 10 della serie testè dettagliatamente espressa.

Tornando alla nostra piccola serie di depositi; riconosciutala interessantissima, vi feci ripetute esplorazioni personali e la tenni per mesi di seguito sotto sorveglianza speciale, sia personale, che indiretta; le descrizioni singole, che precedono, appuntai sul posto quando la fossa era al massimo di profondità, di estensione e di sgombro. E, grazie alla squisita cortesia della Impresa Costruttrice che mi permise il ripetuto accesso e la esportazione ripetuta dei materiali importanti; grazie alla gentilezza dei Signori Ingegneri ed Assistenti rappresentanti dell'impresa stessa; alacrità del mio Assistente e personale; grazie alla diligenza dello studente sig. Crivelli da me indettato, le mie gite ed osservazioni e controlli vennero controllate a loro volta ed immensamente moltiplicate; e venne a moltiplicarsi eziandio notevolmente il materiale scientifico raccolto e sottratto al piccone ed alla carriola dei cavatori e dei terrazzieri fra i quali anche trovai non raramente, ascosi sotto al berrettone ed al grembiule, delle intelligenze e delle cortesi persone. Documentai così con abbondante materiale ciascuno dei sedimenti

di cui ho fatto cenno e raccolsi abbondanti reliquie di vertebrati sovratutto rettili, uccelli e mammiferi. Quelli fra tali avanzi che raccolsi o che furono per me raccolti dai depositi N.° 0 ad 1, tenni da parte; ed il lor breve elenco, già risultò da quanto è premesso; quelli dei depositi N.° 2-10, o meglio N.° 2-9, tenni insieme uniti in un maggior altro gruppo, il quale rappresenta, o deve rappresentare, il complesso degli animali che, spontaneamente o meno, visitarono lo stagno nella sua breve individuale esistenza; prima cioè che l'opera di rapida sedimentazione in esso avvenuta lo cancellasse dal novero dei bacini acquei continentali raccoglitori di depositi proprii.

I vertebrati dello stagno di San Paolo si possono, ho detto, raccogliere e suddividere fra le tre classi dei rettili, degli uccelli, e dei mammiferi. Previa estrazione, ristaurazione, o ricerca, nei limiti del possibile, dei frammenti di uno stesso osso (o qualche volta di uno stesso scheletro), e determinazione loro; ho potuto metter insieme tre piccoli elenchi rappresentativi per ciascuna delle classi; elenchi che qui illustro colle considerazioni che la presenza di dati tipi, o forme, o specie, mi va, via via suggerendo.

Così, lasciata da banda la classe dei pesci, non rappresentata in modo certo che con poche piccole squame disperse sulla superficie di alcune sfoglie di tripoli; lasciata da parte quella degli anfibi della quale non mi fu dato porre la mano su avanzi sicuri, passo subito alla classe dei rettili. Essa non è fin qui rappresentata che nel solo ordine dei *Testudinati* e nella sola famiglia delle *Emydidae* o Chelonii palustri. Ancora: un unico genere ed un' unica specie son rappresentati; e questa è la comune e vivente *Emys orbicularis* LINN. Se poveramente, in fatto di varietà di forme è rappresentata la classe, e rispettivamente l'ordine; con sufficiente abbondanza, era invece sviluppato quell'unico tipo che abbiamo rinvenuto. Malgrado la ristrettezza del giacimento, e quella della sezione che lo mise in mostra, malgrado la febbrilità del lavoro, a causa della quale molto del materiale estratto doveva passar direttamente e non esaminato al rilevato, o alla scarica, son tuttavia arrivato a metter le mani sopra ad esemplari (od a parti di esemplari tanto estese da dover per ciascuna ammettere un individuo) in

numero di sei, oltre ad un numero considerevole di piastre isolate o rotte; raccolte in tutte le altezze ed in tutte le sezioni del giacimento; cosicchè ne potrei arguire alla presenza di una ventina o più di individui che lasciaron lor traccia.

Gli esemplari migliori fanno arguire ad animali adulti, non vecchi, e di dimensioni abbastanza elevate (lunghezza del carapace fino ed oltre ai 16 centimetri, mentre quelli delle posteriori torbiere di Polada misurano fino ed oltre ai 18 centimetri); non sono però assolutamente esclusi gli avanzi dipendenti da individui morti in più giovane età. È certo che viveva *in situ*, mentre lo stagno era occupato dalle acque e che gli individui che man mano vi si andavano estinguendo, cadevano al fondo e, rapidamente seppellitivi dai depositi sovr'essi accumulatisi, venivan sottratti, almeno per le parti dure, alla distruzione. Da questi rettili noi abbiamo le migliori e più complete reliquie dei vertebrati nel deposito rappresentati.

È poi un fatto interessante a notarsi questo, che mentre nel contemporaneo deposito al monte delle Gioie, fra i chelonii cotanto completamente rappresentati da poter essere con qualche attendibilità determinati, non vi sia che un esemplare di *Clemmys* (la nuova specie a cui diedi il nome di *Clemmys Anienis*); qui, a non grande distanza, noi abbiamo unicamente l'altra forma distinta, dalla sistematica e dalla nomenclatura moderna, non solo per la specie, ma ancora pel genere; e ciò fa risaltare una volta di più quanto limitato e forse sporadico abbia dovuto esser lo sviluppo della *Clemmys Anienis*. Infatti dappertutto ove accadde nel bacino romano od attorno ad esso, a non troppo grande distanza, di rinvenir avanzi determinabili di Chelonii fossili, dal pliocene in qua, essi o spettano a testudini e più propriamente alla *Testudo graeca*, come al pozzo naturale di Palombara Marcellina; o spettano ad Emydi genuine ristrettamente comprese nel genere *Emys*, quali la *Emys orbicularis* di Roma San Paolo, la *Emys orbicularis* (*Testudo Purgotii* CESELLI) delle Acque caje di Viterbo, la *Emys orbicularis* di Bardano presso Orvieto, da me altrove fatta conoscere. Mentre la *Emys orbicularis* fossile dell'Italia centrale, ha precursori e posteriori nell'Italia settentrionale cogli esemplari fossili della stessa specie; sian delle ligniti di Leffe, ed associati quindi agli ippo-

potami, agli elefanti, ed ai mastodonti; sian delle torbe del Varesino e del Desenzanese, e per conseguenza in associazione coll'uomo, magari già conoscitore e fucinatore del rame e del bronzo: La *Clemmys Anienis* per contro, si attacca più direttamente alla *Clemmys caspica*, la quale vissuta in Italia, sotto il nome da me dapprima imposto ai suoi esemplari pliocenici valdarnesi di *Emys etrusca*, ha seguitato a vivere fino ai giorni presenti, solo modificando e restringendo dalla direzione N.-O., la sua area di abitazione e spontanea riproduzione.

Veniamo agli uccelli. Raccolsi in sito, o posteriormente isolai, da motte di materiale leggero per quel fine raccolto e lavato, centinaia di ossa isolate, e molto frequentemente, già *in situ* peste e frantumate anteriormente, durante, e posteriormente ai processi di fossilizzazione o di metasomatismo conservativo. Mi accadde per conseguenza di ottenere assai più frequentemente, che ossa intiere o ricompletabili, delle porzioni o delle metà prossimali o distali di ossa lunghe delle quali era impossibile il riavere l'altra metà. Con tutto ciò, dopo lungo lavoro di spoglio e di ricostruzione, mi trovai d'aver messo da parte un certo gruzzolo di ossa servibili fino ad una approssimativa determinazione generica, e di conseguenza ad un tratto una avifauna locale abbastanza ricca e svariata. Vi predominano, come era da aspettarsi, particolarmente i palmipedi, ma eziandio sono in essa importanti i trampolieri e conirostri; nè i rapaci notturni vi fanno difetto.

Con questi ultimi appunto si spiega la presenza di alcuni conirostri e passeracei; come colla presenza di alcune ossa di uccelli entro coproliti di mammiferi carnivori, colle impressioni e sfondature e rosicchiature sui capi articolari di ossa di uccelli, si comprende come la presenza di alcune specie o di alcuni individui appartenenti a specie d'altronde abbondanti nella località fosse tutt'altro che spontanea, e quindi le loro ossa ed i loro scheletri dovessero essere da bel principio mancanti e rotte e disseminate.

Segue intanto l'elenco delle ossa più o meno sicuramente attribuite a specie diverse di uccelli; coll'avvertenza che le forme diverse portano ciascuna un numero progressivo romano e che le singole ossa o parti rappresentanti un osso portano numeri

arabici progressivi nello stesso ordine da specie a specie; quindi i richiami e le osservazioni che dovrò fare in seguito e la numerazione approssimativa delle forme diverse di questa avicolonia, si richiameranno unicamente alla numerazione romana. Ecco l'elenco; l'ordine del quale corre approssimativamente secondo quello dell'*Avifauna Italica* del Giglioli.

I. 1. *Corvus* 1ª sp.; Tarso-metatarseo destro; capo prossimale.
146. *Corvus?*; estremità distale di Tarso-metatarseo.
II. 2. *Corvus* 2ª sp.; Tarso-metatarseo sinistro; integro.
147. *Corvus?*; diafisi di Cubito.
III. 3. *Fringillida*, gen.? et sp.? Tarso-metatarseo sinistro; integro.
IV. 4. *Fringillida*, gen.? et sp.?; Sterno; schiacciato e frammentario.
V. 5. *Bubo maximus*; Tarso-metatarseo sinistro; capo prossimale.
VI. 6. *Pelecanus?* sp.; Omero; diafisi.
7. » Cubito, »
VII. 8, 9, 10. *Pelecanus?* aut *Cygnus* sp.; Radio; diafisi; tre tronchi di esemplari diversi.
VIII. 11, 12. *Phalacrocorax* sp. 1; Radio; capo dist., con Cubito, diafisi.
IX. 13. *Phalacrocorax* sp. 2, min.; Omero sin.; capo pross. e capo dist.
14. » Metacarpale princip. sin. integro.
X. 15. *Microcarbo* sp.; Omero destro; capo prossimale.
16. » Omero; diafisi.
XI. 17. *Ardea* 1ª sp.; Omero sinistro; capo prossimale.
18. » » destro; capo distale.
19. » » diafisi.
20 e 21. » Metacarpale principale sin., e Metacarp. pr. destro; integri.
XII. 22. *Ardea* 2ª sp.; Omero destro; capo prossimale.
23. » » » » »
24. » » » » »

XIII. 25. *Phoenicopterus* sp.; Metacarpale principale destro; capo prossimale.

XIV. 26. *Cygnus* sp.; Tarso-metatarseo sinistro; capo prossimale.
27. » Tibiotarso sin.; capo distale (maciullato da canide; con coprolite).
28. » Tibiotarso destro, diafisi.
29 e 29 bis. » Sterno, Coracoidi e Clavicole, ancora in parziale relazione; (di un individuo maschio).
30. » Sterno; regione marginale anteriore sinistra.
31. » Clavicole (forchetta).
32. » Clavicola (branca rotta; da coprolite).
33 e 34. » Coracoide sinistro e Corac. destro; capi distali e capi prossimali.
35. » Coracoide destro; capo prossimale.
36. » Omero destro; integro.
37. » Omero destro; diafisi.
38. » Omero; in frantumi.
39. » Cubito destro; capo prossimale.
40. » Cubito sinistro; capo distale.
41. » Radio sinistro; capo prossim., capo distale.
42. » » destro » »
43. » » » diafisi.
44. » Metacarpale principale sinistro; capo prossimale.
45 e 45 bis. » Metacarpale principale destro; capo prossimale, due esempl.
46. » Metacarpale principale destro; capo distale.
47. » Metacarpale principale destro; regione medio distale.
48. » Metacarpale principale sinistro; capo distale.
49. » Ala destra, dito principale, falange prima; integra.

XV. 50. *Anser* 1a sp.; Radio sinistro; capo prossimale.
51. » » » diafisi.

XVI. 52. *Anser* 2ª sp.; Tibiotarso sinistro; capo distale.
53. » Femore destro; capo prossimale.
54. » Omero sinistro; capo distale.
55. » » » » »
56. » » destro » »
57. » Cubito sinistro; capo prossimale.
58. » » » » »
59. » Metacarpale principale sinistro; capo distale.
60. » Metacarpale principale sinistro; capo distale.

XVII. 61. *Anser?* 3ª sp.; Tibia destra; capo distale.

XVIII. 62. *Anser?* 4ª sp.; Metacarpale principale, dito accessorio; diafisi.

XIX. 63. *Anser?* 5ª sp.; Radio; diafisi.

XX. 64. *Anas (Chenalopex)* sp.; Omero sinistro; capo prossimale.
65. » Omero destro; capo prossimale.
66. » Omero destro; capo prossimale.
67. » Omero destro; capo distale.

XXI. 68. *Anas* 1ª sp.; Femore destro; capo prossimale.
69. » Scapole.
70. » Coracoide destro; integro.
71. » Coracoide destro; capo prossimale.
72. » Omero sinistro; integro.
73. » Omero destro; integro.
74. » Omero destro; capo prossimale.
75. » Omero destro; capo prossimale.
75. » Omero; diafisi prossimale.
76. » Omero sinistro; diafisi.

XXII. 78. *Anas* 2ª sp.; Femore; diafisi.
79. » Tibia destra; capo prossimale.
80. » Tibia destra; capo distale.
81. » Coracoide destro; integro.
82. » Omero destro; capo prossimale.
83. » Omero destro; capo prossimale.

XXII. 84. *Anas* 2^a sp.; Omero destro; capo distale.
85. » Metacarpale principale destro; capo distale.
XXIII. 86. *Anas* 3^a sp.; Cubito sinistro; capo prossimale.
87. » Cubito sinistro; capo distale.
88. » Cubito destro; capo distale.
89. » Cubito destro; capo distale.
XXIV. 90. *Anas* 4^a sp.; Coracoide sinistro; integro.
91. » Coracoide sinistro; integro.
92. » Omero sinistro; capo distale.
93. » Omero sinistro; capo distale.
94. » Cubito sinistro; capo prossimale.
95. » Cubito destro; capo distale.
96. » Cubito sinistro; capo distale.
97. » Cubito; capo distale (con coprolite).
98. » Cubito; diafisi.
99. » Metacarpale principale destro; capo prossimale.
100. » Metacarpale principale sinistro; capo distale.
101. » Ala destra; falange prima del dito principale; integra.
XXV. 102. *Anas* 5^a sp.; Omero destro; capo distale.
XXVI. 103. *Anas* 6^a sp.; Omero destro; capo distale.
XXVII. 104. *Anas* 7^a sp.; Vertebre sacrali anteriori.
105. » Sterno; in frammenti.
106. » Radio; diafisi.
107, 107bis, 107ter. *Anas* 7^a sp.; Cubito; diafisi; tre esemplari.
108. » Metacarpale principale destro; capo prossimale.
XXVIII. 109. *Anas* 8^a sp.; Femore; diafisi.
110. » Sterno; regione mediana carenale anteriore.
111. » Scapole.
112. » Coracoidi; frammenti.
113. » Omero sinistro; capo prossimale.
114. » Omero; diafisi.
115. » Omero; frammenti.

XXVIII. 116. *Anas* 8ª sp.; Omeri; frammenti.
117. » Cubito; capo prossimale.
118. » Falange dell'estremità inferiore.
XXIX. 119. *Anas* sp.; Vertebra sacrale.
120. » Vertebra cervicale.
121. » Vertebra cervicale.
XXX. 122. *Fuligula* 1ª sp.; Coracoide sinistro; integro.
XXXI. 123. *Fuligula* 2ª sp.; Coracoide destro; integro.
124. » Coracoide destro; integro.
125. » Coracoide destro; integro.
126. » Coracoide destro; integro.
127. » Coracoide sinistro; integro.
128. » Cubito destro; capo distale.
129. » Cubito destro; capo distale.
130. » Metacarpale principale sinistro; capo distale.
XXXII. 131. *Rallus* 1ª sp.; Omero destro; capo distale.
132. » Omero destro; capo distale.
133. » Omero destro; capo distale.
XXXIII. 134. *Rallus* 2ª sp.; Omero sinistro; integro.
135. » Falange dell'estremità inferiore.
XXXIV. 136. *Larus* sp.; Radio destro; capo distale.
137. » Cubito destro; capo prossimale.
138. » Cubito destro; capo distale.
XXXV. 139. *Avis* g. et sp.? Ossa dell'ala; frammenti.
XXXVI. 140. *Avis* fam. *Grallae?*; Tarso-metatarseo; framm.
XXXVII. 141. *Avis* fam. *Grallae?*; Tarso-metatarseo; framm.
XXXVIII. 142. *Avis* gen. et sp.? Metacarpale principale; dito secondario; diafisi.
XXXIX. 143. *Avis* gen. et sp.? *(Grallae?)*; Fibula; capo prossimale.
148. *Aves* diversae; troclea di Tarso-metatarseo e frammenti diversi.
XL. 144. *Aves* diversae; Frammenti diversi, Omeri, Coracoidi, Metacarpali.
145. » » Frammenti diversi, ossa dell'ala.

Fin qui l'elenco delle ossa che ho potuto, dalla sola località di San Paolo, acquisire al Museo Geologico universitario di Roma. Veniamo ad alcune considerazioni che sulla Avifauna pliocenica superiore e postpliocenica italiana ci vengono richiamate da questo elenco o meglio dai singoli numeri romani dello elenco stesso.

I numeri I e II si riferiscono a conirostri nel senso vecchio, molto estensivo della espressione, tanto estensivo da comprendere, o da avvicinarsi molto a comprendere, eziandio i numeri III e IV dello elenco. Egli è un fatto costante che nelle diverse Avifaune dei tempi andati di qualsivoglia località, noi troviamo sempre scarseggiare questi tipi di piccola e media mole che oggidì ravvivano le regioni continentali colla frequenza e varietà loro e che sicuramente adempivano allo stesso ufficio durante i tempi pliocenici ed anteriori. Lo stesso si verifica nel cosidetto bacino di Roma, ed io mi reputo ben fortunato di aver ad un tratto arricchito di quattro numeri questo, per la fauna odierna, estesissimo raggruppamento di ordini e famiglie diverse: Lo debbo dir tanto più, in quanto, di tutto il raggruppamento, non si aveva nella fauna fossile di Roma e dintorni, altro che la povera traccia data dalle parole del Ponzi a pag. 28 (dell'estratto) della sua memoria del 1878, *Le ossa fossili subapennine,* parole che qui riproduco: « Uccelli — Fra gli animali conosciuti della fauna quaternaria, gli uccelli sono quelli che fanno la più meschina figura, riducendosi ad un solo osso ed anche indefinibile. — 16. Uccello della famiglia dei Conirostri. — Un becco — Rinvenuto nei travertini delle Caprine — ». Con queste parole il Ponzi non disse se il materiale esemplare sia stato acquisito al Museo, o meno, o se rinvenuto da persona di sua conoscenza gli sia stato mostrato, poi sia andato a disperdersi in altra collezione. Neppure sappiamo se questo oggetto, acquisito alle nostre collezioni, sia poi andato smarrito nel disastro provato dalle collezioni stesse all'epoca della invasione delle acque per la piena del 1870; quindi non ce ne rimane che la memoria tenuta viva dalle frasi trascritte.

Il N.° V si riferisce ad un grosso rapace notturno, del quale ebbi un pezzo tanto caratteristico da poter perfino arrischiare una denominazione specifica, l'unica di tutto lo elenco. Anche

qui si tratta di una importante aggiunta alla avifauna dei terreni fossiliferi superiori del bacino romano.

Finora i rapaci notturni vi erano sconosciuti affatto, e noi veniamo ad averne d'ora in avanti un rappresentante, come dal 1889 in qua, noi abbiamo pure un solo rappresentante dei rapaci diurni con quello scheletro rinvenuto nei peperini del Frascatese dal Meli, e da lui determinato come di *Gyps fulvus* J. F. Gmel. (*Vultur*) e fattoci conoscere con apposita memoria (nel vol 8° (1889) del *Boll. d. Soc. Geog. Ital.*, pag. 430-544).

In relazione coi numeri VI-X, Pelicani e Cormorani e, subordinatamente anche in relazione coi numeri XI-XIII, devo ricordare i seguenti anteriori fatti ed autori: 1° Il Frère Indes nel suo lavoro sul Monte delle Gioie (*Bull. de la Soc. Géol. d. Fr.*, 2me Ser., T. 26, 1868-69, pag. 11 a 28) enumerando gli avanzi fossili rinvenuti nei depositi in bacino locale per quel monte, a pag. 25 ci lasciò scritto: « 27° Oiseaux nombreux: quelques-uns trouvés dans la couche N.° 5 avec les os de poissons, sont d'une grande taille. Il y a des cubitus de 0^{m}16, de 0^{m}30 et même de 0^{m}40, des métacarpes de 0^{m}, 09 de longueur ». Sarebbe stato importante, oggidì, dopo il rinvenimento fatto a San Paolo, rivedere e studiar le ossa dell'Indes; ma poichè della maggior parte del tesoro rinvenuto da lui, quasi più non si sa che ne sia divenuto, così noi dobbiamo limitarci a riprodur la breve notizia trasmessaci e veder d'interpretarne il testo. Risulta da esso, come da tutta la restante parte della descrizione, che al Monte delle Gioie, si ebbe ad osservare una formazione offrente molti caratteri comuni con quella che potei osservare a San Paolo, e che in quella si ebbero pure, come in questa, a rinvenir molte ossa di uccelli, magari in più favorite condizioni di conservazione. Che fu permesso di constatare l'associazione di questi uccelli con molti pesci di acqua dolce e con anfibi, chelonii e crostacei; tutti animali che in un colla natura dei depositi, posteriormente da me studiati, ci indicano come colà si avesse, come a San Paolo, uno stagno più o meno vasto, nel quale si accumularono, anche rapidamente, depositi relativamente potenti (dei quali la formazione studiata dall'Indes, non rappresenta che una piccola parte sfuggita, qual relitto, a vasta posteriore erosione) e che questo stagno veniva visitato o temporaneamente

abitato da quegli uccelli che posson venire attratti appunto dall'esistenza di uno stagno ricco di pesci; e questi uccelli possono essere appunto palmipedi e gralle. Che, grazie alle poche parole sulle dimensioni dei cubiti e dei metacarpi forniteci sempre dall'Indes, è lecito ammettere che questi maggiori uccelli spettassero appunto alle due famiglie dei *Pelecanidae* e dei *Phalacrocoracidae* nelle quali precisamente abbiamo un così potente sviluppo longitudinale delle ossa dell'avambraccio, e che alcuni altri spettassero ai *Cygnidae* o forsanco ai *Phoenicopteridae;* che questo sospetto è avvalorato da quanto avrò a dire in seguito, sotto le notizie forniteci dal Ponzi e dal Terrigi. E che infine fra gli uccelli di minori dimensioni, per analogia con altri rinvenimenti consimili, si saranno trovati numerosi avanzi di altri palmipedi, come Anseridi, Anatidi ecc. ecc. e magari anche piccole Gralle.

2.° Il Ponzi, nella già citata memoria: *Le ossa fossili subapennine dei dintorni di Roma* del 1878, al fondo di pag. 25 (dello estratto) ci lasciò scritto: « Uccelli — Diverse specie di uccelli compariscono nelle ossa erratiche delle breccie alluvionali logorate dal trasporto e riferibili alla fauna terziaria. — 27. Grallae. — Queste ossa contengono dei tarsi di uccelli da riva, riconoscibili per la loro lunghezza, senza poter determinare la specie. Non rare ». — Corrispondentemente a questa notizia feci diligente ricerca in collezione degli avanzi che le avevano occasionate e rinvenni un solo campione constante di soli cinque monconi di grosse ossa di uccelli. Dei cinque pezzi presenti, quattro almeno portavano traccie evidenti di taglio e di rosicchiatura evidentemente pure dovuta ai denti di grossi mammiferi carnivori e dovevano di conseguenza considerarsi siccome cascami duri o residui di loro pasti. (I grossi carnivori non ci fanno difetto in quel giacimento, ne abbiamo fra i Canidi, i Jenidi, ed i Felidi, persin, se vogliamo, fra gli Ursidi). Tutti e cinque erano accomunati sotto una sola etichetta vecchia (con limo del Tevere 1870, al par delle ossa) dal tenore: « Ossa di uccelli » ed accompagnate da altra più giovane etichetta dal tenore: « Coll. Ponzi — Ossa di uccelli diversi logorate dall'attrito — Ponte Molle (presso Roma) ».

Cercai di classificar quei cinque tronconi e il risultato del mio studio fu di attribuirli nel seguente modo:

1. *Pelecanus* sp. Femore; diafisi.
2. *Pelecanus* sp. Omero sinistro; diafisi; porzione prossimale lunga m. 0,085; avanzo di pasto di carnivoro.
3. *Pelecanus* sp. o *Phalacrocorax* sp. Radio; diafisi; porzione distale lunga m. 0,140; evidente cascame di pasto di carnivoro.
4. *Phalacrocorax* sp. Femore; diafisi; moncone lungo m. 0,055; cascame di pasto di carnivoro.
5. *Cygnus* sp. Omero destro; diafisi prossimale. Moncone lungo m. 0,060; residuo di pasto di carnivoro.

Tutti e cinque i monconi spettano con molta probabilità a cinque individui differenti od al più hanno comunanza di modo di fossilizzazione i due primi fra loro; e per quanto la determinazione, mancando tutti i capi articolari, ed essendo tutte le asperità corrose, debba esser ritenuta come assai avventata, tuttavia è notevole che condotta indipendentemente su ciascun pezzo abbia dato cinque risultati così conformi e che vengono ad avvalorare i sospetti nati su alcuni uccelli della antica caverna al monte delle Gioie dalle parole dell'Indes.

3.° Il Terrigi nella sua memoria del 1883: *Il colle Quirinale, sua flora e fauna lacustre e terrestre, fauna microscopica marina*, ecc. (estratto di pagg. 145-252 e tav. II-IV, in-4°, dagli *Atti d. Acc. Pontif. dei Nuovi Lincei;* tomo 35, anno 35, sessione 6ª, del 21 maggio 1882) a pag. 211 offre, nelle seguenti parole, l'elenco della fauna di vertebrati superiori « del deposito lacustre del Quirinale consistente in argille grigio-turchiniccie e nerastre torbose ». Eccolo: « Un dente molare di giovane *Elefante.* Altro del genere *Canis;* denti molari dell'*Hippopotamus?* Sesta vertebra cervicale dell'*Equus asinus.* Mascella inferiore in parte rotta del *Sus scrofa* (*Aper*) con i denti incisivi, canini e molari della stessa. Frammento di una costola probabilmente appartenente al genere *Bos.* Frammenti di scapole, di tibia e di altre ossa lunghe indeterminabili. Piccolo frammento di corno del *Cervus dama?* o *elaphus.* Un osso del metatarso forse del *Lepus.* Cubito destro di un Palmipede o trampoliere, *Anser segetum?* Omero destro pertinente forse all'*Anas;* e molti altri frammenti di ossa lunghe di uccelli indeterminabili ».

Lasciando ora da parte tutto il tratto anteriore della trascrizione che riguarda gli avanzi fossili di mammiferi, (che qui era indispensabile, per indicare in che sorta di compagnia si trovasser gli uccelli) ed attenendomi solo al tratto che più strettamente ad essi si riferisce, dirò che: per dono fattomi a suo tempo dal compianto Terrigi (assai dopo la pubblicazione avvenuta, e quando per conseguenza alcuna parte del materiale aveva potuto deteriorarsi e smarrirsi) il nostro Museo geologico universitario è ora in possesso della maggior parte delle ossa di uccelli trovati e qui sopra menzionati dallo stesso Terrigi. In tutto si hanno reliquie di cinque ossa diverse soltanto; ossa che si presentano fossilizzate cogli stessi caratteri di compattezza, colori etc. di quelle da me raccolte a san Paolo, cosicchè con esse, non tenute distinte, assolutamente si confonderebbero. Anche queste cercai di determinare approssimativamente e mi risultò il piccolo elenco seguente:

1. *Phalacrocorax;* Cubito destro; quasi integro; lungo m. 0,170.
2. *Anas* sp. Omero destro; mancante solo del capo distale; lungo m. 0,09.
3. » Omero sinistro; probabilmente dello stesso individuo del N.° 2; diafisi prossimale; lungo m. 0,04.
4. *Anas* sp. Omero; porzione di diafisi prossimale; lunga m. 0,05.
5. *Anas* sp. Cubito; porzione di diafisi; lunga m. 0,057; forse proveniente dallo stesso individuo coll'osso N.° 4.

5 *bis*. Altra scheggiola lunga m. 0,02, forse dello stesso cubito N.° 5.

Dunque questi ultimi fossili in parte dimostrano che anche al Quirinale, come a San Paolo, come al Monte delle Gioie, come a Ponte Molle, erano presenti e rappresentati i Pelecanidi od i Marangoni; e che, come a san Paolo, la maggioranza della fauna ornitica, poteva al Quirinale esser rappresentata da palmipedi lamellirostri.

Non più in rapporto a numeri speciali dello elenco, ma allo elenco in totalità, aggiungerò qualche altra notizia speciale dapprima, e poi sempre più generale, avente riguardo cioè piuttosto alla avifauna fossile generale italiana.

Negli ultimi mesi adunque del 1899, nel prendere grossi campioni del tufo terroso-litoide gialliccio, che si trova stratificato nel sottosuolo del Foro romano, e precisamente sotto al *niger lapis* alla altezza, sopra il livello attuale del mare, fra metri 5,50 e 9, mi venne fatto di metter le mani sopra una scaglia di fresco staccata (larga non più di due centimetri quadrati) da un omero di un uccello probabilmente Palmipede, chè per il resto andò perduto o rimase in posto nel deposito. Se non serve ad altro, ci dimostra che anche questo tufo di questa località è fossilifero e contiene avanzi di uccelli.

Nello elenco generale degli Uccelli a San Paolo manca qualsivoglia accenno di presenza o ricordo di Gallinacei nella fauna studiata: per contro esiste in museo un fossile in due esemplari (che quasi mutuamente si completano a presentare la totalità dell'estrazione del fossile) il quale porta la seguente scritta: « N.° 976. Acquisto $^{5}/_{3}$ 87; Impronta di una penna di gallinaceo nei tartari calcari rinvenuta nel fare uno scavo presso l'antico stabilimento dei bagni alle Acque Albule ». Questa penna ricomposta col semplice accostamento dei due frammenti ci si mostra di dimensioni notevoli, oltre 35 centimetri di lunghezza, secondo il rachide principale, del quale ancor non è visibile la parte prossimale spoglia delle barbe. Queste a loro volta lunghe, sottili, molli, e verso la estremità apicale dell'organo, per oltre metà della sua lunghezza, tendenti a separarsi l'una dall'altra, raggiungenti una lunghezza individuale massima fin di 75 millimetri. Anzichè di gallinaceo potrebbe quindi questa penna esser ritenuta come una delle copritrici, posteriori (di quelle che ai lati del groppone fiancheggiano se nei Palmipedi, o in parte sostituiscono le timoniere se in molte Gralle) di un qualche grosso Ardeide, o Fenicotteride, o Gruide, o Ciconiide. Ad ogni modo la attribuirei piuttosto ad un animale che fosse contemplato nella antica vasta comprensione delle gralle, e subordinatamente potrei poi avvicinarla ad un qualche Pelecanide, o Cignide fra i Palmipedi (a rigore anche qualcuno fra gli *Struthionidae* potrebbe per alcune sue cuopritrici venir qui tirato in comparazione). I gallinacei per conseguenza seguiterebbero fin qui a mancare dalla avifauna fossile speciale romana.

Esiste nelle nostre collezioni un altro esemplare portante una vecchia scritta dal tenore: « Travertino di Tor di Monte » e poi aggiuntovi di altra mano e di altro inchiostro: « presso Orvieto ». Esso porta quest' altra etichetta del nostro Museo: « Ex Museo Kirch.° — Uovo nel travertino di Tor di Monte (Circondario di Orvieto) ». Trattasi realmente di un ovetto di uccello; è della grossezza di un ovo di piccolo piccione, è ancora parzialmente imprigionato nel travertino; il qual fatto se ci impedisce di pigliarne direttamente le dimensioni, secondo l'asse maggiore (m. 0,038), non ci impedisce di pigliarla secondo l'asse trasverso (0,026), nè di osservare che esso ha la forma ovale abituale nell'ovo di gallina, colla molto marcata appuntitura del polo aguzzo che caratterizza l'uovo della comune *Numida;* che è uniformemente bianco, e che molto probabilmente questa uniformità di colore era tale all'atto della infusione dell'organismo nel deposito; che l'organismo stesso al momento dell'arrivo nel veicolo liquido, aveva sano ed intatto l'invoglio calcareo, e che tale lo mantenne anche dopo esser stato da tutte le parti incrostato nel travertino: che tale integrità dello invoglio non impedì però uno scambio di materiali fra l'interno e l'esterno così che al di dentro dello invoglio si è messo a nudo, con abrasione parziale di esso, un solido, forse massiccio, forse a sua volta cavo, a sua volta oviforme, costituito della stessa varietà di travertino compatto che incrosta ed imprigiona l' uovo dallo esterno.

In queste condizioni il nostro fossile ci dice ben poca cosa: potrebbe tanto bene essere di qualche piccolo o medio Gallinaceo; potrebbe essere di qualche Colombide; potrebbe essere di qualche piccolo Anatide, non conviene forzare di più la determinazione; d'altronde a qual pro? Unico risultato che ne otteniamo è quel di constatare che nei travertini di Orvieto come in quei di Tivoli si incontrano reliquie o traccie innegabili della classe degli uccelli; ma questo si poteva già ammettere anche a priori.

Ancora nelle nostre collezioni conservo un altro esemplare colla scritta: « Dono del Cap. Verri - Penna di uccello nel travertino quaternario di Rapolano, provincia di Siena ». Questa penna è, meglio definita, meno del terzo distale di una grossa, forte e lunga penna; una remigante probabilmente di un grosso

rapace diurno; e siccome questa parte misura circa undici centimetri di lunghezza, così credo di non errare attribuendo alla penna intera da cui deriva, almeno un trentasei centimetri di lunghezza. Per la parte conservata la larghezza massima della penna è di mm. 30, e come nelle remiganti dei grandi volatori, abbiamo squilibrio in lunghezza fra le barbe sporgenti anteriormente al rachide, da quelle che posteriormente se ne distaccano, così noi vediamo queste ultime misurare fino a 27 millimetri di sviluppo longitudinale, di fronte a 6 millimetri di sviluppo delle prime. E barbe anteriori (superiori) e barbe posteriori (inferiori) son fra loro strettamente contigue e continue; rappresentano una trama fitta e resistente; non una sfilacciatura come ci era offerta dalla penna, o meglio grossa piuma, dei travertini di Tivoli di cui sopra. A proposito di questa penna di Rapolano, non ho che da ripetere esser io inclinato ad attribuirla ad un rapace diurno; ma se anche fosse di un qualche grosso palmipede totipalme o longipenne, non vi sarebber, da una impronta soltanto, mezzi sufficienti ad impugnare od a rafforzar l'una, piuttostochè la contraria opinione.

Portata così, col mezzo dei rinvenimenti di avanzi fossili di uccelli in Roma e poi attorno a Roma, sempre più lontano da essa, un aumento notevole di forme alla ornitolitologia italiana parmi necessario riassumerne lo stato, anteriormente al rinvenimento di S. Paolo, per tutta Italia.

Non ho che da riassumere un mio lavoro di tredici anni or sono e aggiungervi poche altre notizie.

Nella parte seconda delle mie Contribuzioni alla Ornitolitologia italiana stampata a Torino (*Mem. d. R. Acc. d. Sc.*; Sez. 2ª, Vol. 38, estr. di 25 pagg. ed 1 tav. in 4°) a pag. 23 menzionavo già:

1. Una *Alauda gypsorum* Portis, del Messiniano di Sinigaglia.
2. Una *Alauda major* Portis, del Messiniano del Gabbro.
3. Una *Sitta senogalliensis* Portis, del Messiniano di Sinigaglia.
4. Un *Passer* gen. et sp. ind., del Messiniano di Licata.
5. Un *Falco* sp. (*Pisanus*) Portis, dell'Astiano di Orciano pisano.
6. Un *Tringa* sp. (un *Ornitichnites*) Portis, del Messiniano di Gabbro.

7. Un *Numenius (pliocaenus)* PORTIS, dell'Astiano Valdarnese.
8. Un *Totanus Scarabellii* PORTIS, del Messiniano di Senigallia.
9. Un *Rallus dubius* PORTIS, pure del Messiniano di Senigallia.
10. Un *Fulica* sp. *(pisana)* PORTIS, dell'Astiano di Orciano pisano.
11. Un *Palaeogrus princeps* PORTIS, del Parisiano di Monte Zuello.
12. Un *Chenornis graculoides* PORTIS, dell'Acquitaniano di Ceva.
13. Un *Anas lignitiphila* SALVAD.-PORTIS, dell'Acquitaniano di Monte Bamboli.
14. Un *Fuligula aretina* PORTIS, dell'Astiano Valdarnese.
15. Un *Fuligula sepulta* PORTIS, dell'Astiano Valdarnese.
16. Un *Uria Ausonia* PORTIS, dell'Astiano di Orciano pisano.
17. Un *Avis* fam. et gen. ind., dell'Astiano Palermitano.
18. Un *Ornitholithes Faujasi* ZIGNO (penne), del Parisiano di Bolca.
19. » *Tenuipennis* ZIGNO (penne), del Parisiano di Bolca.
20. » *Gabbrensis* ZIGNO (penne), del Messiniano di Gabbro.
21. » *Procaccinii* PORTIS (penne), del Messiniano di Senigallia.
22. » *Bosniaskii* PORTIS (penne), del Messiniano di Ancona.
23. *Ornitichnithes Argenterae* PORTIS, dal Liguriano di Argentera.
24. » *Taurinus* PORTIS, del Liguriano di Verrua Savoja.

Oltre a questi, a pag. 18-22 segnalavo:

25. *Ardaea cinerea* dalla stazione preistorica o dosso di Castello nel Trentino.
26. *Emberiza Miliaris?*, del Buco della Volpe sopra Rovenna.
27. *Passer* sp. » » »
28. *Alauda arvensis* » » »
29. *Accentor alpinus* » » »
30. *Sylvia luscinia* » » »
31. *Turdus musicus* » » »

32.	*Turdus pilaris*	del Buco della Volpe sopra Rovenna.		
33.	*Pica caudata*	»	»	»
34.	*Upupa epops,*	»	»	»
35.	*Aves* variae et plures indet.	»	»	»
37.	*Strix flammea*	»	»	»
38.	*Columba palumbus*	»	»	»
39.	*Lagopus mutus*	»	»	»
40.	*Perdix cinerea*	»	»	»

41. *Gallus bankiva (familiaris);* avanzi di pasti umani in periodi storicissimi al di fuori della cavità.

Segnalavo dalla Torbiera della Cataragna presso Solferino della Battaglia:

42. *Grus cinerea* — 43. *Fulica atra.*
Poi: 44. *Aves* plures *Passerinae*, dalle ligniti? quaternarie di Magliano Toscano.

Della breccia ossifera della « Miniera della Polveriera; Monte Argentaro:

45. *Corvus* spp. — 46. *Upupa* sp. — 47. *Avis raptator* ind. — 48. *Columba* spp.

Poi, della breccia ossifera di Oliveto presso Verruca; Monti Pisani:

49. *Avis anseriformis* ind. — 50. *Avis passeriformis* ind. — 51. *Avis* ind.

Poi, della caverna di Cala Giovanna; Isola Pianosa:

52. *Columbae* plures et variae — 53. *Raptatores (Falcus?)* — 54. *Passeriformes (Turdidae)* — 55. *Coraciformes (Corvidae)* — 56. *Grallae* ind.

Poi, dalle breccie ossifere della Isola d'Elba:

57. *Aquila fulva;* auctoritate Gastaldi et Rütimeyer.

Poi, dalla Terramara del Castellaccio; Imolese:

58. *Gallus?* sp. — 59. *Gallus* sp. — 60. *Anser segetum.*

Poi, dai depositi preistorici della Valle della Vibrata.

61. *Anseriformes variae* — 62. *Galliformes variae,* auctoritate Strobel.

Nella prima parte delle mie stesse contribuzioni (1884, Vol. 36, Memorie della stessa accademia di Torino) a pag. 14 e segg. (dell'estratto), descrivevo ed illustravo gli avanzi conosciuti della

63. *Grus Turfa* PORTIS della Torbiera di Pro Foschin presso Peschiera con armi neolitiche;

ed a pag. 24, 25, ricordavo: 1° sull'antorità del Ramorino e Milne Edwards, per la caverna di Verezzi in Liguria:

65. *Falco cenchris.*
66. *Falco tinnunculus.*
67. *Strix bubo.*
68. *Athene passerina.*
69. *Fringilla cannabina.*
70. *Loxia pyrrhula.*
71. *Turdus viscivorus.*
72. *Turdus migratorius.*
73. *Corvus pica.*
74. *Pyrrhocorax alpinus.*
75. *Columba oenas.*
76. *Tetrao albus.*
77. *Tetrao urogallus.*
78. *Coturnix communis.*
79. *Rallus crex.*

2°, riferivo sulla autorità di Giebel e di Pictet, come anteriormente conosciute dalle breccie ossifere di Nizza:

80. *Turdus bresciensis.*
81. *Larus priscus.*

3°, riportavo sull'autorità dello Studiati e del Lamarmora, la seguente lista di specie di uccelli estratti dalla breccia ossifera di Monreale da Bonaria in Sardegna:

82. Rapace de la taille du *Falco Albicilla.*
83. » » » *Tinnunculoides.*

84. Rapace plus gros que le *Falco peregrinus*.
85. » nocturne, espèce de *Stryx*.
86. » » de la taille d'une *Chouette*.
87. Autre rapace nocturne?
88. Rapace de la taille d'une *Chouette*.
89. Gros *Corbeau?*
90. Passereau à peu près gros comme un *Merle*.
91. Autre passereau.
92. » de la taille d'un gros *Merle*.
93. Gallinacée de la taille d'un *Pigeon*.
94. » » *Poularde*.
95. » » »
96. Oiseau puissant dans le vol, de la taille d'un *Cygne*.
97. Oiseau pas bien fort dans le vol, de la taille d'une *Poularde*.
98. Palmipède grande *Fuligula?*
99. » de la taille d'une *Sarcelle*.
100. » » grosse *Fuligula*.
101. *Upupa epops;* add. auctoritate Milne Edwards.
102. *Tetrao albus;* add. auctoritate Milne Edwards.

5°, aggiungevo come per le stesse breccie sarde si aveva, anteriormente allo studio dello Studiati e del Milne Edwards, la lista seguente dovuta alle ricerche del Wagner e del Nitsch:

103. *Vultur fossilis*.
104. *Aquila fossilis*.
105. *Strix* sp. *nictea?!!!*
106. *Turdus bresciensis*.
107. *Fringilla trochanteria*.
108. *Corvus fossilis*.
109. *Corvus cornix fossilis*.
110. *Picus* sp. *martius?*
111. *Tantalus bresciensis*.
112. *Anas* aff. *A. tadorna* et *A. boschas*.

6°, aggiungo ora come grazie a materiale a me acquisito dal Forsyth Major, il Museo geologico universitario Romano possiede un abbastanza buon materiale della specie seguente proveniente dalle breccie ossifere dell'Isola Tavolara.

113. *Puffinus* spp.

e che il Prof. D. Lovisato conserva nel Museo geologico mineralogico universitario di Cagliari e mi fece vedere in Roma nella primavera 1899, proveniente da terreno quaternario della Sardegna:

114. Ovo grande come un grosso ovo di gallina.

ripieno di calcare a tessitura oolitica.

Anteriormente si conoscevano per opera del Parker e del Lydekker, da terreni ritenuti quaternarii dell'Isola di Malta le specie seguenti:

115. *Cygnus Falconeri* PARKER; maggiore del *C. musicus*.
116. *Cygnus* sp.; statura pressochè eguale al *C. Olor*.
117. *Cygnus* sp.; più piccolo del *C. musicus*.

In due successive memorie 1894 e 1896 entrambe dal titolo: *Sulla fauna della Grotta dei Colombi, Isola Palmaria, Spezia* (ed estratte la prima dall'*Archivio per l'antropologia e l'etnologia*, Vol. 23, fasc. 3°, 1893, con pag. 1-112 e tav. 6ª, in-8°; la seconda dal Vol. 26 dello stesso periodico, fasc. 2°, 1896, con pag. 1-40, tav. I-II) il Regalia portava un incremento ed una estensione all'avifauna fossile italiana. Nella prima memoria a pag. 8 indicava o nominava:

118. *Podiceps* sp.
119. *Laridae*.
120. *Sternidae*.
121. *Scolopacidae*.
122. *Otis tarda* LINN.
123. *Otis tetrax* LINN.?
124. *Rallidae*.
125. *Lirurus tetrix* LINN.
126. *Coturnix communis* BONNAT.
127. *Starna perdix* LINN. (?).
128. *Perdix* sp.
129. *Columba livia* BONNAT. (opp. *C. oenas*).
125. *Columba palumbus* LINN.
126. *Anatidae*.
127. *Cygnus musicus* BECHST. (?).
128. *Phalacrocorax graculus* LINN.
129. *Gyps fulvus* J. F. GMEL.
130. *Astur palumbarius* LINN.
131. *Aquila chrysaetos* LINN. (?).
132. altri *Accipitres*.
133. *Bubo maximus* GERINI.
134. *Syrnium aluco* LINN.
135. altri *Striges*.
136. *Hyrundo rustica* LINN. (?).

137. *Sylviidae?*
138. *Turdidae.*
139. *Fringillidae.*
140. *Pyrrhocorax graculus* LINN.
141. *Pyrrhocorax alpinus* VIEILL.
142. *Lycos monedula* LINN.
143. *Corvus frugilegus* LINN.
144. *Corvus corax* LINN.

Nella seconda memoria poi il Regalia dimostrava l'esistenza, nella citata località e depositi, della

145. *Nyctea nivea* DAUDIN; in unione al *Gulo Borealis* NILSS., mammifero anch'esso molto sintomatico.

Aggiungo che essendo, dal principio del 1899, entrato a far parte delle nostre collezioni il materiale osteologico raccolto (assieme ad avanzi dell'umana industria neolitica ed enea) dal Rambotti nella torbiera di Polada, rinvenni in questo abbastanza numerosi avanzi fossili e subfossili di uccelli. Ancora non li sottoposi ad un esame preciso di determinazione; tuttavia non credo di andar lontano dal vero annunziando fra essi la presenza di un assai grosso Ardeide, di Rapace diurno, di Totipalme, di Limicoli diversi, di Lamellirostri svariati, e forse di qualche Gallinaceo, oltre ad incerti avanzi di Coracidi. Se io non accordai tanta attenzione a questi materiali, ciò è derivato un po' dalla mancanza di tempo, assorbito da altre più pressanti questioni, un po' anche dal sospetto che parecchie delle ossa siano posteriormente state, in modo casuale, introdotte negli strati più superficiali del deposito; e che per conseguenza possano alterare il concetto che vorrei fare a me ed altrui, il più esatto possibile, dello stato della fauna sì selvatica che domestica, contemporanea al soggiorno ed allo sviluppo dell'uomo eneolitico in quella residenza o stazione; ciò in confronto di altre contemporanee dell'Italia settentrionale dalle quali vanno via via ricavandosi e facendosi conoscere eziandio avanzi ornitici.

Chiuderò questa rivista con dire che per mezzo della mia nota sugli *Avanzi di Tragulidi Oligocenici nell'Italia settentrionale* (*Boll. d. Soc. Geol. Ital.*, vol. 18, 1899, pag. 4-14) ho inteso a meglio interpretare un avanzo fossile di mammifero che per un giudizio preliminare suggerito al compianto A. De-Zigno, da una sola fuggevole ispezione, era stato dal Bassani ricordato

come un avanzo ornitico. E che colla mia noticina del 1896: *Il Cigno fossile nelle vicinanze di Roma* (estr. di 4 pagine dalla *Rivista Ital. di Paleontologia*, vol. 2, 1896), avevo segnalato la presenza di un individuo maschio di *Cygnus* sp. nei calcari travertinoidi sottostanti ai tufi della Punta di San Giuliano (Parioli), poco distante dalle sorgenti dell'Acqua Acetosa.

Così son tornato presso al mio punto di partenza, e così la mia lunga digressione resta giustificata e chiusa con dire come: grazie al Cigno di Punta San Giuliano; grazie alla possibile esistenza di esso frammezzo ai numerosi avanzi di uccelli prevalentemente palmipedi e limicoli, rinvenuti nel 1868, dal Frère Indes nella cosidetta Caverna al monte delle Gioie; grazie agli scarsi e mal determinabili avanzi di esso negli strati e lenti sabbiose intercalate alle ghiaie di Pontemolle; grazie ai numerosi avanzi ancora di cigno rinvenuti alla trincea di San Paolo, e valutabili provenire da non meno di sei individui; posso ora affermare che i Cigni (una o due specie) erano relativamente frequenti, vuoi abitatori, vuoi visitatori delle maremme, che nel periodo *siciliano*, al volgere del *pliocene*, andavano preparando il passaggio del territorio romano dallo stato di sommersione a quello di emersione; in tale lavoro dapprima originate, in seguito potentemente aiutate fino a totale esaurimento e scomparsa loro, colle frequenti e potenti esplosioni da non lontani vulcani che procuravano altrettanto vaste e potenti accumulazioni e sedimentazioni di materiale vulcanico.

La fauna ornitica che è risultata per i dintorni di Roma così complessa e svariata, sovratutto in grazia della trincea pel Collettore, o meglio pel deposito stagnale messo in luce da quella trincea a Monte San Paolo, offre numerose analogie con quella della Grotta dei Colombi all'Isola Palmaria-Spezia. Io ho altrove accennato come quella fauna ritenessi assai più antica di quel che dai suoi primi illustratori non sia stata ritenuta, o che per lo meno potesse risultare dalla sovrapposizione, e poscia confusione, di depositi continuatisi in condizioni diverse per lunghissimo tempo, sì da aver principio durante od allo inizio del *Siciliano*, e terminare poi quando l'uomo già aveva preso di mira la parte residuale del sistema così complicato di fessure e sceltolo per abitazione o rifugio. Le relazioni presentate dalle faune or-

nitiche delle due località non contrastano per nulla a tali ammissioni, per conseguenza non è d'uopo che io vi insista più oltre.

Piuttosto, prima di passare alle deduzioni generali sulla cronaca del giacimento di S. Paolo da quando si cominciò a preparare e poi a produrre quel deposito, o parte di deposito, di cui già accennai parecchi caratteri fino a quando si chiuse la locale sedimentazione, è meglio finire l'elenco degli avanzi organici in esso raccolti. E poichè già passammo in rassegna quelli appartenenti alla classe dei Rettili e quelli alla classe degli Uccelli, passiamo a quelli pur numerosi e svariati appartenenti alla più elevata classe di Vertebrati, a quella dei Mammiferi.

Essa vi è rappresentata cogli ordini dei Carnivori Fissipedi, degli Insettivori ?, dei Roditori, dei Proboscidei e degli Artiodattili Ruminanti.

Dell'ordine dei Carnivori sonvi:

1.° Il *Canis lupus* L., con un cranio, e pertinente mandibola destra, con buona parte dei denti, esclusi soltanto gli incisivi; pochi e malsicuri frammenti delle ossa del restante scheletro, all'infuori di qualche falange; parecchie coproliti, fra le quali alcune contenenti ancora ossa lunghe di uccelli (piccoli anatidi); un carapace di individuo di *Emys orbicularis* caduto vivo in poter di un grosso carnivoro, da lui ferito e maciullato coi premolari e canini, poi scampato o sprezzato per la sua resistenza e con incompleta cicatrizzazione guarito? dalle profonde lesioni toccate sull'esoscheletro osseo.

2.° *Martes abietum* ALB. MAGN., con una mandibola (ramo destro) troncato a mezza lunghezza dell'alveolo pel canino, e recante tutti i denti ben conservati allo indietro di esso; inoltre alcune falangi.

3.° *Meles taxus* PALL.; un cubito sinistro.

All'ordine degli Insettivori furono dapprima attribuiti:

4.° Una piastra di tripoli sulla quale misi parzialmente allo scoperto moltissime ossa dello scheletro di un piccolo mammifero mancante di cranio; e, dato il loro estremo stato di schiacciatura e di fessurazione, non ulteriormente isolabili e denudabili. Quindi solo per le loro dimensioni e per qualche relazione di proporzione abbastanza vagamente comparate con ossa di *Erinaceus europaeus* LINN. In seguito, meglio esaminate e messe

in vista alcune ossa, venne questo doppio esemplare attribuito ad un giovane *Lepus cuniculus* o ad una specie di *Lagomys*.

5.° Una piastrella di tripoli impuro offrente parzialmente inchiuso e conservato un cranietto di cui non è dato in niun modo vedere i denti o loro alveoli. Solo per dimensioni approssimativamente fissate e per contorni anche essi seguibili con molta incertezza, sospettai appartenere ad un Talpide, forse la comune *Talpa europaea* LINN.

Anche qui non è lontano il giorno in cui si affermerà con maggior sicurezza trattarsi di un Arvicolide, quindi sarà soppressa la rappresentanza degli Insettivori.

Molto più sicuri ed abbondanti gli avanzi di Roditori che vengono dimostrati da:

6.° *Arvicola amphibius* LINN. Sovratutto molari isolati; ed un grazioso ramo mandibolare sinistro, ancora munito dei suoi tre molari in posto e del suo incisivo, alquanto rotto dalla sua parte libera. Di più: parecchie ossa lunghe degli arti ed un grazioso calcagno. Potrebbe anche darsi che il N.° 4 fosse qui da trasferirsi.

7.° *Lepus cuniculus* LINN. Coniglio; un cranio, parte posteriore con molari — due porzioni di rami mandibolari diversi, pure con molari; un cranio schiacciato ed irriconoscibile altrimenti che per molari rimasti in posto e distinguibili; denti incisivi isolati, sia inferiori che superiori, ossa lunghe degli arti, ossa metacarpali e metatarsali diverse, vertebre diverse. Era il mammifero più comune e frequente nel deposito; vi erano rappresentati gli individui essenzialmente giovani. La sua presenza è a ritenersi quasi mai volontaria, piuttosto a considerarsi come una fra le prede importate dai rapaci e dai carnivori che abbiam, pei loro avanzi, veduto frequentar questo stagno.

8.° *Lagomys* specie; gli avanzi, per la forma loro, attribuiti al coniglio, non tutti vi si accordano: per la statura e forma delle faccette articolari, fanno sospettare alla presenza di qualche grossa specie di *Lagomys*.

I Proboscidei non figurano che con avanzi derisori.

9.° Una vertebra o meglio un corpo vertebrale privato di tutti i processi e delle epifisi di *Elephas* cf. *antiquus;* probabilmente scivolato nel deposito dai Tufi N. 1 che abbiamo visto

contenerne avanzi di ben maggiore importanza e numero. Forse hanno la stessa provenienza alcuni frammenti e scaglie di grandi ossa degli arti.

Mancano avanzi di Rinoceronti, Ippopotami e Suini.

I Ruminanti abbondantissimi, rappresentati col:

10.° *Cervus elaphus* WAGN., un ramo mandibolare sinistro ricostruibile, con tutta la serie premolare-molare, spettante ad individuo adulto, non vecchio. Minori porzioni di serie mandibolari; denti molari o premolari inferiori, isolati; uno o due incisivi inferiori, isolati; pochissimi molari o premolari superiori, per lo più isolati; una grossa stanga di un 12-14corna, ridotta in truccioli dalla fossilizzazione e dalla escavazione, parecchi pugnali staccati; numerosi metapodii o loro frammenti, più scarse le falangi, non scarse le vertebre; frammenti di costole ed ossa lunghe, per lo più frammentarie. degli arti; una intiera metà, ricostrutta a pezzi, del bacino, altri frammenti del medesimo; avanzi quindi di questa specie relativamente abbondantissimi.

11.° *Bos primigenius* BOJ. Pochi denti, talor in brevi serie di due o tre molari, risp. premolari e molari, riposanti su tratti di ramo mandibolare; tre molari superiori, pure in serie; un frammento di una piccola caviglia ossea di corno, un metapodio molto difettoso, una vertebra lombare molto maltrattata, parecchi frammenti di coste, vertebre, grandi ossa degli arti. Una bella e grossa falange ungueale posteriore. Il bove assai comune, molto meno frequente ed abbondante, però, del cervo.

Molte delle ossa frantumate di Bove e di cervo portano tracce, o dimostrano addirittura di essere state già rotte ed in quello stato di imperfettezza inchiuse nel deposito; altre di esser state inoltre alquanto sballottate di qua e di là prima di trovar quiete nel bacino; altre, sovratutto di giovani individui, di esser state rosicchiate. Ma siamo in presenza del lupo e della martora, ed alcune delle coproliti potrebbero anche provenir dalle Jene; non abbiam dunque a sorprenderci di quel che vediamo.

Così son passati in rassegna tutti i mammiferi fin qui rinvenuti in quel particolare deposito; mammiferi che, se in numero di individui equivalgono a quei degli uccelli, in varietà di tipi stan loro molto al di sotto; infatti noi non possiamo fra loro far assegnamento sicuro che sovra sei a sette specie: un

grande o medio, un medio, ed un medio o piccolo carnivoro, un piccolo ed un medio rosicante, e due grandi ruminanti. Di più, ed è a notarsi, tutte e sette queste specie, vivono o vissero, ancor non è troppo gran tempo, nella località.

Ancora non è tempo di rifare, dagli indizi raccolti, la storia del bacino stagnale scoperto a San Paolo. Poichè la stessa opera di costruzione del collettore ci ha permesso di vedere ad una certa profondità nel suolo in altri punti; non vogliamo trascurare le informazioni ed i materiali che questi altri punti possono averci offerti.

Ho già detto come ancor dietro al chiostro di San Paolo, estremità meridionale del fabbricato, il lavoro della trincea pel collettore, avesse tagliato un relitto tufaceo che fungeva da parete o limite meridionale al piccolo antico stagno (o parte di stagno), la di cui fauna abbiamo or ora finito di passare in rassegna. Ho detto come questo rilievo tufaceo accennasse non solo a funger da limite meridionale ad esso, ma nello stesso tempo a servir di limite settentrionale ad altro, forse più ampio, più meridional bacino, collocato di seguito al primo (vedi la sottostante Figura schematica seconda) insomma ad apparir come un tramezzo o sbarra fra i due, o fra due anse di uno stesso stagno mag-

Fig. 2.



giore, nel quale su per giù si dovevano esser depositati materiali delle stesse nature di quelli di cui avevamo avuto sì istruttiva mostra, nella piccola conca tante volte nominata. E ciò diciamo a giudicarne dal materiale superiormente incontrato apparentemente colmare anche la conca o parte della conca posta più a sud, ed assai simile al materiale superiore, o N. 10, della conca, o frazione di conca posta più a nord. Certo qui le condizioni naturali del suolo, dapprima eroso, poi interrito dalle

acque, che ora si raccolgono nel fosso, o Marrana di Grotta Perfetta, poi profondamente rimaneggiate dalla coltura, non si prestavano a tradurre i dubbi in certezza, ad investigare con probabilità di successo le relazioni dei diversi materiali fra loro, con mira sovratutto alla risoluzione di quistioni poste, relativamente alla storia di Monte San Paolo. Bisognava trasferirsi sempre più in là; e poichè l'erosione ed il successivo interrimento della Marrana l'avevano portata a piegar considerevolmente verso sud, fin contro ed oltre allo spuntone tufaceo separante la Via Ostiense dalla Via Laurentina, (e marcato dalla osteria denominata appunto per quel Ponticello, sotto cui passa la divertita marrana); così bisognava portarsi in là lunghesso e sopra quel promontorio o relitto di altipiano; e, per mezzo delle profonde trincee in esso incise dalla via alle Tre fontane e dagli ancor più profondi tagli che ad esso inflisse, apparentemente, la via Ostiense, ma più direttamente l'attual corrente del Tevere (e che vennero messi, per così dire, a nudo ed a fresco in alcuni tratti dalle trincee e gallerie pel collettore nei suoi tronchi ulteriori) veder la costituzione anche di questa parte dello altipiano. I tratti utili a tale scopo son tutti compresi nello sviluppo, circa o poco più di un chilometro ulteriore del collettore; poichè oltre il 4° chilometro sulla via Ostiense, il collettore si accosta ancor di più al Tevere, o meglio taglia in trincea i sedimenti contemporanei dal Tevere stesso deposti contro ai suoi fianchi, ed in seguito profondamente incisi dalle sue magre.

Anche su questo tratto di un chilometro son ben scarse e limitate le località che si prestino ad osservazioni di conseguenza. Quel che si prestò meglio, fu appunto l'uscita da una galleria sotto la via Ostiense, in corrispondenza della pietra chilometrica quarta, ed in faccia al cancello della Vigna Venerati (Cancello in ferro, entro porta in pietra e muratura, sul frontone della quale sta scritto: *Salve Regina*). Quivi il taglio del terreno si estendeva verticalmente per parecchi metri, discendendo alquanto sotto l'ordinata 7,77 sul mare (ossia 6,80 sul zero di Ripetta), piano d'imposta della calotta per il collettore.

Delle due pareti o fianchi della trincea, quello di destra o tiberino od occidentale, non presentava alcun interesse dal punto di vista geologico; alquanto dal punto di vista storico, per aver

incontrato all'ordinata 9,77 sul mare, le evidenti traccie di un antico piano stradale, ben lastricato a grossi massi spianati di lava; e poi sopravi, alla ordinata 10,97, altro vecchio piano stradale ben lastricato a piccoli quadrucci, pur della stessa lava: Due percorsi anteriori forse della stessa Via Ostiense che passava in quel punto per girar intorno al local relitto dell'altipiano e che, due volte sepolta sotto ai fianchi franati di esso, fu due volte trasportata più in alto sino a correre oggi in quel punto al suo attuale livello di m. 20-21 sul mare.

L'opposta parete è nella sua parte profonda assai più servibile, malgrado anche in essa si riveli un profondo perturbamento dei materiali, per franamento loro verso la direzione in cui la resistenza era venuta a mancare.

In essa potei leggere la sezione seguente.

Piano locale di campagna a m. 17,30 sul livello del mare.

N.° 8. — Detriti, e scarichi fino a 3 metri di potenza.

N.° 7. — Tufo poco coerente, grigio-cenere, a grosse scorie profondamente alterate (Pozzolana alquanto cementata, cappellaccio di pozzolana), a grandi blocchi; forse alquanto slittato in basso. Potenza circa 1 metro.

N.° 6. — Materiale argilloide marnoso, grigio-bruniccio fresco, imbiancabile all'aria; ricco di prodotti di diretta e di mediata alterazione di materiali tufacei a feldspati od a leuciti; povero di avanzi organici: fusticini vegetali, conchigliette di Pulmonati palustri; stratificato; pressochè in posto. Potenza: circa 1 metro; riposa in concordanza sul N.° 5.

N.° 5. — Materiale argilloide marnoso, meno ricco in calce del sovrastante N.° 6; grigio-bruniccio fresco, imbiancabile per non lunga esposizione all'aria esterna; ricco di prodotti di diretta e di mediata alterazione di materiali tufacei a feldspati od a leuciti; povero di avanzi organici, quali: fusticini di vegetali, conchigliette di pulmonati terrestri e palustri; stratificato, pressochè in posto. Potenza: circa metri 1,20; riposa in concordanza sul N.° 4.

N.° 4. — Sabbione bruniccio, ricco in ghiaiette, in componenti diversamente piccoli dei tufi vulcanici, in prodotti argilloidi della loro decomposizione. Poverissimo fin ora di reliquie

organiche; potenza: metri 0,60; stratificato, riposa in concordanza sul N.° 3.

N.° 3. — Marne bianche, assai coerenti, contenenti anch'esse notevole proporzione di minuti frantumi e pagliette di minerali di origine evidentemente vulcanica, e provenienti in generale dalla loro alterazione; contenenti numerose piccole concrezioni o grumi calcarei fino al maggior diametro di 6 millimetri; contenenti, con tal quale frequenza, conchiglie di pulmonati terrestri e palustri. Stratificate; riposano in concordanza sul N.° 2; potenza: circa metri 0,20.

N.° 2. — Tufo, granulare-litoide, di colore grigio-bruno o grigio-verdiccio; rassomiglia un poco quel che a Monte San Paolo costituisce i più profondi strati del local tufo giallo a scorie nere. Come quello contiene frequenti (in alcuni punti) reliquie di organismi sì vegetali (ramoscelli foliati di *Buxus*, foglie di *Hedera*, rami e frammenti di fusto di alberi ed arboscelli diversi *Prunus* etc.) che animali: conchiglie ancora conservate o semplicemente improntate e poi disciolte di specie diverse, grandi e mezzane di *Helix;* valve ancora aderenti o spaiate di *Unio*, etc. — Contiene inoltre frequenti e talor voluminosi inclusi sia ciottoliformi, che projettiformi, di rocce diverse, tanto vulcaniche che sedimentarie; quali: lave diverse, tufi sia del tipo dello stesso tufo che li abbraccia, che del tipo litoide lionato del Campidoglio; calcari mesozoici, calcari eocenici, calcari travertinoidi, calcari argillosi del tipo da me altrove qualificato calcare a *Pupa* con numerose conchiglie fossili (*Helix, Cyclostoma, Lymnaeus, Pupa*, etc.) ancora conservatevi e determinabili (esempio un grosso incluso ciottoliforme di oltre 20 centimetri sul suo maggior diametro, raccolto e spaccato e conservato in museo). Presenta inoltre frequenti concrezioni e druse tappezzate di cristalli assai bene sviluppati di calcite. Stratificati, riposano in concordanza sul N.° 1; potenza: metri 2. (Contengono eziandio ossami di grandi mammiferi terrestri: *Elephas, Bos*, etc.).

N.° 1. — Apparentemente ghiaie gialle, di media grossezza, parzialmente cementate. Meglio osservate: un tufo vulcanico ad elementi fini, poscia sfarinato e disfatto; che funziona da cemento argilloide ferruginoso ad una quantità assai prevalente delle dette ghiaie, generalmente di piccola e media grandezza (fino a 6 cen-

timetri, secondo il diametro massimo); per lo più appiattite, a contorno discoideo od ellittico, e constanti degli stessi svariati materiali, di cui constano le ghiaie alle cave: alle Vigne torte, alla batteria Nomentana, od a Ponte Molle, od al Monte delle Grotte (tombe dei Nasoni); quindi, come in quelle località, gli elementi fra esse più calcarei molto frequentemente sfarinantisi sotto la pressione delle dita per alterazioni subite posteriormente alla inclusione nel deposito. Sono stratificate, reggono in concordanza il N.° 1. Sono conosciute fin'ora per metri 2 di potenza; nè si sa, se allo ingiù dall'ordinata, esse si approfondino notevolmente, mantenendosi eguali a se stesse, o se non riposino su materiali di altra natura, forse tufacea.

N.° 0. — Ordinata 6,27 sull'attual livello del Mediterraneo; limite inferiore momentaneamente cognito della sezione.

In questa esposta sezione sono interessantissimi sopra gli altri i numeri 1, 2 e 7. Sul N.° 1 non aggiungerò altro alla descrizione dettagliata che ne ho dato, bastando essa a tutte le informazioni di comparazione che attingeremo in seguito. Del N.° 2 aggiungerò che esso si estende, o fu incontrato nello scavo della galleria, di qualche centinaio di metri allo indietro o verso nord, e che esso si mostrò sempre limitato, o più sviluppato, sul fianco sinistro od opposto al Tevere; dimostrando così che l'erosione, a sue spese, fu assai antica; ed antica pure fu l'elezione del Tevere pel suo letto, in quel punto. Che dappertutto dove questo tufo venne intaccato, esso mostrò sempre la stessa frequenza e qualità di inclusi, sia organici, che litici. Che in qualche punto esso mostrò intercalazioni, fra i grossi suoi banchi, di straterelli di materiali dello stesso colore grigio-cupo, ma più fini e quindi con maggior omogeneità di tinte e maggior adattabilità a ricevere e mantener delicate impronte di foglie coriacee di vegetali dicotiledoni. Che se un poco rassomiglia ad alcune delle varietà profonde del tufo di Monte San Paolo, ciò non porta certo a voler ricercare una identità fra questi ed esso; tutt'altro. Esso invece tenderebbe piuttosto in alcuni punti ad assumer relazioni di compagine e di composizione chimico-mineralogica, con quei tufi che abbiamo veduto sotto il N.° 7, e che abbiamo chiamato piuttosto cappellaccio di pozzolana. Che in alcuni punti invece esso assume, in

un con un colore grigio-verdiccio, decisa ed evidente stratificazione a fogli sottili, e scarseggiare di maggiori elementi scoriosi contenuti, ed anche una tendenza ad assumere tessitura concrezionale, fino ad assomigliare, e parzialmente confondersi, per alcuni campioni, col tufo a sferoidi e pallottole che incontrai ad un chilometro e mezzo di distanza più a sud in una valletta affluente di quella di Ponte Bottero presso la Fornace; o meglio ancora a quel tufo che pure chiamai a pallottole od a pisoliti e che incontrai nelle valli di Perna e di Malafede, presso all'osteria del Malpasso.

Per rispetto finalmente al N.° 7, confermando la denominazione o qualificazione datagli, aggiungerò che noi lo incontriamo nel tratto in esame altre volte, e che per la relazione con altri materiali in cui lo troviamo qui ed altrove, noi dovremo considerarlo come strettamente legato allo orizzonte elevato delle Pozzolane di questi dintorni, a quello cioè che altrove ho specificato quale Orizzonte delle Pozzolane Nere.

Penetrando a ritroso nella galleria, cioè dal suo sbocco verso Ponte Fratta, o dalla sezione che ho cercato di presentare e dirigendoci verso San Paolo, noi vediamo come in alcuni punti il materiale N.° 2 della sezione stessa, o cambi di caratteri, o venga sostituito da altri materiali di simile o di diversa natura: Soltanto, per la natura e forma del tratto messo allo scoperto, non sempre è dato di stabilir relazioni con materiali sopra o sottostanti. Così noi vediamo dapprima, quasi in coincidenza dello sbocco, che il tufo N.° 2 ha in alcuni punti sofferto profonda alterazione per arricchimento locale al momento della sua deposizione in materiale feldspatico o feldspatoidico (leucitico), e conseguente disfacimento delle scorie e scoriette che lo costituiscono. Egli ha così perduta quasi tutta la sua consistenza litoidica, ed ha assunto un aspetto di una cattivissima pozzolana (o cappellaccio) grigio-bruniccia, molto chiara (secca), con numerosi punti bianchi e giallo-chiari.

Un po' più avanti (una cinquantina o meno di metri), vediamo che il cielo dello scavo (a circa 11 m. sul mare) è costituito da un tufo tra il terroso ed il litoide, di tinta giallo-chiara, di tessitura apparentemente terrosa omogenea, ma mascherante un gran numero di minutissimi elementi scoriosi va-

ricolori, e rappresentanti quindi alcune delle gradazioni che, interstratificate all'altre, troviamo fra i tufi più profondi e compatti, ma di tinta più chiara, al Monte San Paolo. Lo vediamo per una lunghezza di 15 o 20 metri. È desso decisamente stratificato ed appare sovraposto, se non gli è slittato davanti, ad un forte deposito di argilla che, in altro punto vicino, costituisce a sua volta il cielo della galleria e che qui costituisce il piedritto destro od opposto al Tevere. L'argilla è abbastanza omogenea, decisamente stratificata e contenente una certa proporzione di minutissimi avanzi della decomposizione di rocce tufacee. La si vede per un tratto lungo dai 30 ai 40 metri, e seguendola in tutta la sua locale estensione, si scorge che essa è in massima di colore grigio-azzurrigno, ma intercalata da strati di diversa potenza di altra argilla un po' meno plastica, ed un po' più sabbiosa, di color bianco-giallognola (secca), e contenente non frequenti gusci di piccoli eliceidi subpalustri, nonchè concrezioncine calcareo-marnose. Ai limiti fra le due variazioni di argille abbiamo ben sovente veli o straterelli sottili di materiale sabbioso micaceo abbastanza fino. Verso il basso, visibile, del deposito argilloso (m. 7,80 sul mare), lo si scorge arricchirsi di frammenti appiattiti di legni più o men completamente carbonizzati o bituminizzati (un più grosso frammento di fusto misurava oltre un metro di lunghezza), generalmente appiattiti e che per quantità e qualità non sono apprezzabili come sorgente o deposito di combustibile.

A metri 225, risaliti dallo sbocco, noi incontriamo dei rapporti quasi totalmente inversi ai veduti, fra tufo ed argilla. Il cielo della galleria è costituito dalla descritta argilla grigio-turchiniccia, la quale verso il piedritto destro o di monte, accenna in basso a divenire, come diviene, nericcia o nera affatto, per abbondante contenuto organico macerato e carbonizzato (frondi e fusticini di equisetee, foglie di mono e di-cotiledoni, ossicini di vertebrati, conchiglie di piccoli pulmonati palustri). Sono inoltre ricche queste argille di avanzi riconoscibili e minuti del disfacimento di rocce tufacee: scoriuzze semidecomposte, pagliuzze di mica, etc. Quest'argilla sovrasta, in abbastanza accettabile concordanza, ad altro deposito argilloide; ma del quale è ancor più evidente l'origine da alterazione e decomposizione dei tufi.

A parte la tinta un tantino più fosca, verso il grigio-bruniccio, ed a parte un tantino di più di plasticità, ottenuto con leggermente più avanzato grado di alterazione di alcuni dei materiali a base feldspatoidica, noi possiamo paragonare questo deposito a quello che ho descritto sotto il N.° 2, o meglio ancora sotto il N.° 4 alla sezione di Monte San Paolo.

Lo scavo arriva a sufficiente profondità per dimostrar come sotto questo materiale si trovi il tufo, questa volta identico al tufo giallo del detto Monte San Paolo. Ma notevole il fatto che questo tufo, qui rinvenuto circa a 7-8 metri sul livello del mare, non corrisponde al tufo, in generale di consistenza litoidea, che s'incontrò alla stessa altezza dentro lo scavo dietro la basilica. Esso è invece piuttosto conforme a quello degli strati superiori, che costituiscono la parte elevata, già anteriormente sporgente al disopra del livello della via Ostiense.

Senza voler appoggiar troppo sulla importanza di questa variazione del tufo di Monte San Paolo, e limitandoci quindi alla semplice menzione che ne ho fatta, possiamo aggiunger come, grazie ad essa ed ai materiali che, a 225 metri dallo sbocco del tunnel a lei stan sopra, è a noi possibile tener sempre d'occhio l'orizzonte fisso dei tufi di Monte San Paolo, malgrado gli strappi a cui, e durante la deposizione e per azioni posteriori, andò soggetto e malgrado le numerose variazioni che, ed in uno stesso punto ed in punti diversi, desso presenta. Ma seguitiamo a rimontare la galleria. Essa è lunga dai 400 ai 450 metri, ed il brano di sezione che vengo di presentarne, si trova alla metà circa di sua lunghezza. Più a nord le argille tornano ad occupar tutta l'altezza del lume dato alla perforazione, e solo ad un centinaio di metri circa dallo imbocco noi ritroviamo un tufo il quale assai meno spontaneamente si lascierebbe identificare con quello di Monte San Paolo, e che ha tutta l'apparenza di star al disopra delle argille azzurrigne. Ad esse cede dopo pochi metri di sviluppo il campo per rimostrarsi più vicino allo imbocco (ad una quarantina di metri da esso), per una lunghezza di circa dieci metri. Ma questa volta esso si adagia ad unghia sopra le argille stesse, conferma adunque la posizione per rispetto ad esse che era confusamente accennata a metri cento. A trenta metri dallo imbocco le argille tornano ad essere le

sole incontrate in tutta la sezione della galleria, e tali si mantengono nel tratto fra la progressiva 30 m., e la progressiva 10 m.; da questa allo imbocco abbiamo un ritorno degli stessi tufi, i quali sono parzialmente visibili al basso della profonda trincea scavata per dar accesso alla galleria di cui è parola fin qui, e combinare il raccordo a gomito del collettore fra questa galleria ed un'altra precedente, che anch'essa deve sottopassare alla via Ostiense, ma con direzione da N.-N.-O. a S.-S.-W.

Parrebbe che questa trincea, estesa allo insù con un alto sfiancamento alla collina, dovesse riuscire molto interessante e concludente per stabilire la successione e sovrapposizione dei materiali e terreni che fin qui abbiamo veduti. Ma disgraziatamente le cose non vanno così regolari. L'incisione provocò una estesa frana nel versante della collina, o relitto di altipiano, che le si trovava ad occidente; o meglio, rimise in movimento dei materiali che con tutta probabilità già eransi smossi ed avevano anteriormente slittato sull'argilloso pendio. Il continuo alterarsi delle relazioni fra i materiali interessati da questo taglio, od abrasione dalla superficie, rende assai difficile e sommamente diffidabile la lettura di una serie o progressiva successione di essi. Dirò ad ogni modo quel che mi è parso poter distinguere sovra una denudazione che non potè mai esser contemporaneamente visibile per la totale sua altezza di circa una ventina di metri.

X — Un materiale tufaceo, in alcuni punti rossastro-giallastro, a grandi macchie bianche, ed a scorie piuttosto grossolane, molto disfatte, evidentemente stratificato (cacate di colombi); in altri punti, allo stesso livello, grigio picchiettato di bianco, a minuti elementi, ancor più evidentemente stratificato; in altri ancora costituente prosecuzione di banchi o strati pochissimo coerenti di scorie disformi per colore (dal rosso lionato al nero), e per mole, e che complessivamente potrebbe esser chiamato pozzolana d'infima qualità, o cappellaccio di essa: Serve di coronamento alla sezione e nello stesso tempo costituisce una cotenna erbosa sulla quale sparsi e grami allignano i cespiti erbacei o semilegnosi. Può, quando maggiormente conservata, aver qualche metro di potenza.

V. — In concordanza coi tufi sovrastanti X, vedonsi, per la potenza di circa 2 metri, altri tufi più omogenei, più uniformi per grana e colore. Sono in massima parte a grana minuta, chiaramente stratificati; altri straterelli invece più sabbiosi, di tinta grigio-cinerea, con frequentissimi punti bianchi; altri straterelli invece più terrosi di tinta giallo-sporco-chiara, quasi privi di punti bianchi, e di potenza di qualche centimetro; altri ancora, più evidentemente sabbiosi con minore numero di punti bianchi, e di tinta generale volgente al nerastro. Tufi pozzolanei o tufi granulari stratificati, pochissimo coerenti. Se appaiono concordare coi sovrastanti è ben incerta la concordanza loro coi materiali sottostanti U.

U. — Succede, per una diecina di metri, una sovrapposizione di materiali argilloidi di diversa purezza e tinta, scindibile in pseudobanchi a lor volta potenti oltre il metro. I banchi sempre in movimento e sempre in posizione dipendente dagli anteriormente subìti movimenti, si alternano: di materiale, or più prettamente argilloso grigio-turchiniccio, or più marnoso giallo-chiaro, e scheggioso, oltrechè ricco in concrezioncine più calcaree.

Altri banchi apparirebbero frammezzo a quel caos che paion di materiale duro e resistente e che da lontano si vorrebber definire tufo litoide, mentre invece toccati si riconoscon di materiale argillo-marnoso, localmente alquanto più duro, e slittato in grandi falde. Non mancano però, cadutivi dal tetto, blocchi e blocchetti di tufo di svariata consistenza e tinta. Così pure non mancano frammenti e frammentuzzi lenticolari di combustibile fossile xiloide; ma guai al disgraziato che si attenti bruciarli in luogo chiuso. Altri maggiori frammenti di legni fossili sono quasi completamente calcarizzati e posteriormente sfarinantisi e scheggiati come molti dei legni fossili dai tufi di altri punti della campagna romana. Ben poche son le conchiglie riconoscibili di piccoli pulmonati palustri, che si possano ricavare da questa successione di svariate gradazioni di materiale argilloso ed argilloide.

T. — In basso incontriamo il tufo che abbiamo osservato allo imbocco della galleria ulteriormente risalita, e che si continua per il fondo visibile del cavo (una quindicina di metri

trasversi), fino ad andarsi a nascondere dietro il piedritto orientale della galleria, ulteriormente più a nord.

Ciò che si può vedere e conchiudere da questa sezione, si è che, malgrado gli spostamenti subiti, si mantiene la presenza di due distinte sorta di tufo: una profonda la quale più o men direttamente si connette con quella che costituisce le regioni, or profonda or elevata, del Monte San Paolo; ed una elevata la quale si attacca colla grande distesa delle pozzolane che troviamo più ad oriente da Tor Marancia a Grotta Perfetta, Tre Fontane, Casa Ferratella, ecc. Due sorta di tufo, che per un chilometro almeno, in senso longitudinale, appaiono tenute distinte da una assai potente interposizione di materiali argillosi depositatisi in una depressione occupata da acque stagnanti, e che venne colmata appunto dal rapido accumularsi di questi materiali provenienti direttamente ed indirettamente dalla lavatura e decomposizione dei materiali tufacei costituenti: ed il fondo della depressione, ed il suolo circostante. Conclusione generale questa che viene confermata dalla osservazione dei materiali, or tufaceo-granulari, or tripolacei, or argilloidi, nelle numerose ma poco stabili e diversamente elevate e monde sezioni messe in mostra ai lati della via Laurentina, dall'Osteria del Ponticello all'Abbazia Tre Fontane, e dalla Strada di Allacciamento Via Laurentina-Via Ostiense, dalla detta Abbazia all'Osteria di Ponte Fratta.

Da poche decine di metri, oltre la pietra chilometrica terza sopra la via Ostiense, a venir di altrettanto al di qua della stessa pietra miliare, vedonsi sul fianco orientale della strada stessa sviluppate e ricoperte dalla vegetazione due sorta di tufi. L'uno più alto è quello stesso che già allo sbocco Ponte Fratta della galleria terminante al quarto chilometro, trovammo, e che riconobbi qual cappellaccio di pozzolane e che dal più al meno non si è perduto di vista per tutto questo chilometro fatto a rovescio; esso termina in basso, alla pietra chilometrica, circa un metro sopra il piano stradale (13 m. sul mare) ed è qui direttamente sopportato da altro tufo grigio peperinico a scorie grossolane, a ghiaiette arrotondate, ed a numerose impronte di vegetali di-cotiledoni a foglie coriacee, primo fra questi per frequenza ed abbondanza il *Buxus sempervirens*. Tipo di questo tufo è quel

che si trova a Prima Porta sulla via Flaminia, a livello della strada sul margine settentrionale. Un po' più da lontano vi rassomiglia quello che ho accennato trovarsi in qualche punto nei piani più bassi del tufo giallo di Monte San Paolo. Se queste due gradazioni, alquanto simili di tufo, in località non più separate fra loro che da un intervallo minore di un chilometro, sono rappresentanze reciproche di uno stesso atto formativo, come è probabile; rimarrà tuttavia sempre incidente degno di nota l'altro fatto precedentemente segnalato, grazie al quale nella galleria sboccante a Vigna Venerati trovammo (a circa 700 metri di quì) il tufo di Monte San Paolo nelle sue gradazioni più elevate, e quindi relativamente più giovani ad una quota sul mare fra i 7 e gli 8 metri; mentre noi qui potremmo avere le gradazioni più basse, e quindi relativamente più vecchie, ad una quota di circa 13 metri, e per di più immediatamente in contatto con altra formazione tufacea assai più giovane, quale è quella delle pozzolane.

Allungando adunque di due chilometri il nostro campo di osservazione, e connettendo insieme anche i brani di sezione molto imperfetti e separati da diseguali distanze, e visibili a quote diverse, siamo tuttavia riesciti a stabilir qualche cosa che direttamente completa la serie di vicende; grazie alle quali potè prodursi la serie di depositi da me nominata e cercata di illustrare, dietro la basilica di San Paolo.

1.° In primo luogo questo possiamo concretare, che la formazione stagnale radicata, a San Paolo, sui tufi dell'omonimo monte, è assai più estesa verso sud di quanto essa a San Paolo, loco, non appaia. Essa, oltrechè in altre direzioni, si estende o si estese verso sud, per più di due chilometri; fino a raggiungere e superare il poggio della Vigna Venerati e per conseguenza fino ad appoggiarsi, molto probabilmente, contro al Monte della Creta o del Finocchio.

2.° La piccola conca tagliata dal collettore, dietro San Paolo, non rappresenta quindi che un'ansa, un'ernia strozzata fra due relitti di tufo di una ben maggior distesa di stagno, probabilmente allungata e ristretta, e nella quale si raccoglievano abbondantissimi e rapidissimamente elevantisi depositi, sovrattutto di sedimentazione meccanica.

3.° La serie dei terreni che raccolti in questo stagno abbiamo a San Paolo numerati progressivamente dal due al dieci, non è completa; essa deve venir chiusa colla sovracollocazione, almeno, delle pozzolane nere che abbiamo veduto, malgrado le dislocazioni subìte costantemente, mantenersi superiori e talor concordantemente alle argille corrispondenti al N. 10 sovrapposte della conca dietro San Paolo.

4.° La serie delle sabbie diversamente grossolane, che io ho osservate nel 1891-92 in prossimità della Vigna Venerati, e che nel 1° volume delle mie Contribuzioni alla storia fisica del bacino di Roma, a pag. 61, ho chiamate Ghiaiette, e sabbie minute dell'Elevatore di Ostia (Fig. 1ª della tavola 2ª), munite della lettera e numero convenzionali d 5, nonchè quelle altre coi segni convenzionali d 6, e chiamate sabbia finissima argilloide giallastra, diventano gradatamente intaccate di sospetto, per la continuità loro coi sottostanti terreni; i quali a loro volta devono essere interpretati a nuovo (e prevedo ringiovaniranno di molto) valendoci dei nuovi lumi forniti dai recenti estesi tagli, e perforazioni pel prolungamento del collettore.

5.° La collocazione della formazione stagnale di San Paolo, sopra ai tufi gialli di San Paolo, nei quali si son rinvenuti blocchi del calcare a *Pupa* precedentemente formato ed eroso, e sotto alle pozzolane nere, permette di ricostituire con sufficiente precisione il brano di cronaca riguardante: ed i tufi gialli di monte San Paolo, ed i depositi stagnali che si raccolsero sovra di essi.

E vorrei subito venire alla esposizione di questo brano della successione dei nostri terreni, se ancor non avessi da richiamar l'attenzione su qualche necessaria premessa o ricordo di risultati anteriori. Così, è risultato dal mio citato lavoro e volume, come abbastanza frequentemente in svariate località in cui si raggiunge attorno a Roma la formazione vulcanica più profonda, talora in diretta e concordante sovrapposizione colle plioceniche ghiaie o sabbie gialle a numerosi conchiferi e gasteropodi marini; è risultato, dico, come questa prima formazione vulcanica possa essere quel tufo a sferoidi od a pallottole, detto anche tufo pisolitico, che io menzionai alla fornace al Monte della Creta o del Finocchio (pag. 61 citata), colla notazione c^1 O, e che corrispondentemente annotai nel Tavolone di pag. 143 in fondo alla prima

colonna di sinistra, quarta casella cominciando dal basso di essa, col nome di Tufi a sferoidi, a proietti smussati; di Ponte Bottero.

È risultato eziandio dalle mie osservazioni fatte lungo la Costa Tirrena dalla foce dello Schiavo a Torre Astura, fatte di pubblica ragione nelle pagine 310-344 del Volume 2° di dette contribuzioni, 1896; come il Macco debba esser ritenuto una formazione incidentale dentro quella detta delle sabbie gialle; della potenza della quale, quando è presente, rappresenta una parte di importanza variabile, talor una frazione trascurabile, talor quasi la totalità. Ma molto o poco sviluppato che esso si sia, esso sta in pieno nella regione delle sabbie gialle plioceniche marine, alle quali nella sezione generale di raccordamento, per 30 sezioni materialmente e dettagliatamente illustrate, assegnai, a pag. 334-335, il N. 2. Ma siccome nel primo volume dimostrai a sua volta, come formazione incidentale, o facies surrogata, del Macco fosse quel calcare che chiamai calcare argilloso a *Pupa* od a *Chara*, che in tanti luoghi ritroviamo sì presso e a nord di Roma, che più lontano sul litorale Tirreno, da Corneto, Civitavecchia, a Palo, ad Anzio, ecc.; così ne viene di conseguenza che nel tavolone comparativo stesso, di pag. 143 del vol. 1°, il Macco e sue formazioni incidentali e surrogate, deve esser di molto abbassato nelle colonne ove esso è indicato; ed, anzichè occupare la posizione apicale che colà gli è stata assegnata, cioè nella quintultima casella a cominciare dal basso; esso deve collocarsi in posizione basale, cioè a cominciare dalla quarta casella e ad andar tutto al più fino alla settima casella, sempre a cominciare dal basso.

E poichè della stessa sezione generale di raccordo di vol. 2°, pag. 334-335, il N. 2 si conviene tanto bene al cuore della formazione delle sabbie gialle, sieno esse o meno sostituite dal macco, o suoi surrogati, quanto ad una estesa e potente formazione tufacea, così ne verrà di conseguenza altrettanto necessaria che quella formazione tufacea, verrà nel tavolone ad occupar la stessa posizione, a cui più sovra ho accennato necessario trasportare il macco. Conseguenza delle conseguenze sarà, che o questa formazione tufacea potrà rappresentare in località diverse quel tufo a sferoidi di cui vengo or ora di far menzione,

o lo debba in una teorica sezione generale completa, respingere e, magari notevolmente, più in alto.

E siccome, non avendo dinanzi agli occhi ed alla mente questo conflitto di posizione tra i due tufi, ma avendo ad esaminare e risolvere ben diverse questioni, ho potuto constatare nei dintorni del Malpasso, che il tufo a pallottole coronava la formazione delle sabbie gialle, completata in alto dapprima colle ghiaie gialle povere di conchiglie fossili, e poi colle argille a *Cardium*, così col richiamo delle osservazioni fatte sul litorale e delle conseguenze ottenutene, col richiamo delle osservazioni fatte presso Castel di Decima, e delle conseguenze ottenutene si può facilmente risolvere il dubbio emerso, dalla necessitata nuova collocazione in serie stratigrafica ascendente: del macco, del calcare argilloso, dei tufi a fossili marini pliocenici constatati sul litorale; e conchiudere che, in linea generale e quando i tufi della Pinciera ecc. non presentino essi stessi un aspetto consimile per qualsivoglia causa, il tufo a pallottole dovrebbe venir considerato come più giovane e rimandato assai in su: almeno oltre la casella settima, cominciando dal basso, delle colonne del più volte ricordato tavolone. (Per alcuni casi e giacimenti speciali, potrà esser mandato ancora di molto più su, per altri assai più in giù). Nel caso speciale era necessario premettere queste deduzioni: primo, perchè abbiamo vicino da molte parti ed a quote or relativamente elevate or relativamente basse il tufo a sferoidi; secondo, perchè nei tufi di Monte San Paolo, o meglio nella loro estensione alla galleria del collettore a Pontefratta, si rinvennero blocchi rotolati del calcare argilloso a *Chara*, od a *Pupa*, od altri molluschi palustri, succedaneo del macco.

Parlando della formazione del Tavolato, vol. 1, pagg. 259-293, tav. 3, fig. 1, ed in altri luoghi più incidentalmente, ho rigorosamente fissato l'ordine di successione dei diversi orizzonti tufacei frammezzo ai quali alcuni, per applicazioni industriali, hanno ricevuto il nome di pozzolane; ho prima e poi stabilito le relazioni di continuità laterale fra questi tufi localmente poco coerenti e quegli altri che tanto coerenti diventano, da aver da Brocchi ricevuto il nome di Tufi Litoidi, e che fanno capo al tipo sviluppato nel Campidoglio. In quel testo ed in quella figura mi sono limitato a considerar come orizzonte il più profondo,

quel che più profondamente era raggiunto dallo sfruttamento delle pozzolane alla cava dei Cessati Spiriti. Nelle mie osservazioni lungo il Tevere, e la via Ostiense, fino a Dragoncella, e lungo la via di Castelporziano fino a Castel di Decima, e regioni traversate ed allaccianti, ebbi agio di vedere che cosa si trovi al di sotto dell'orizzonte delle pozzolane rosse; come queste ben soventi direttamente o quasi si continuino superiormente dai tufi a pallottole, od impropriamente detti pisolitici. Col tener dietro ai numerosi rinvenimenti di ossami fossili nella campagna, potei infine aver altrettanto numerose prove che, se non così frequentemente l'Ippopotamo, certo almeno l'*Elephas meridionalis-antiquus* ed il *Rhinoceros Mercki*, si trovano con marcata costanza, così bene nell'orizzonte delle pozzolane rosse, come in quello delle pozzolane nere; ed ho così l'agio di chiudere entro un cerchio di ferro le formazioni che presentemente ci interessano, alla basilica di San Paolo, alla ricostruzione di storia delle quali finalmente arrivo.

Il tufo a cui ho attribuito il N.° 0, alla sezione dietro alla basilica e chiostri di San Paolo fuori le mura, ed a due chilometri di distanza dalla porta omonima ([1]); quel tufo N.° 0, che incontriamo nel cavo pel collettore a quote inferiori a 5 sul livello del mare, e che probabilmente riposa sovra ghiaie poligeniche appartenenti al sistema delle sabbie gialle plioceniche; deve considerarsi come l'elemento il più antico di tutta la sezione estesa per due chilometri, da questa località N.-N.-O., a quella S.-S.-W., di Vigna Venerati. Infatti, esso qui si depose e stratificò sovra un basso lido sabbioso ghiaioso marino, ed incorporò in sè le ghiaiuzze e, le valve di conchiferi marini che giacevano sovra il fondo; e col creare un rilievo momentaneo sul fondo, e col procurare momentanea emersione del deposito tufaceo o di una sua parte, occasionò dall'un lato, colle nume-

([1]) Faccio qui, come ho fatto precedentemente, apposta abuso di specificazioni precise per non lasciar mai immaginare al lettore che io qui parlando del Monte San Paolo intenda parlare di altra piccola elevazione del suolo, posta essa pure lungo e sulla sinistra della via Ostiense, ma a 15 chilometri di distanza dalla Porta San Paolo. Anche questa elevazione porta il nome di Monte San Paolo, e su di essa anche ebbi a fare osservazioni che registrai in precedente studio.

rose e svariate condizioni offerte da punto a punto allo assettamento, alle selezioni ed alle reazioni mutue dei materiali diversi che lo costituivano, le tanto più numerose gradazioni ed aspetti diversi che a suo luogo ho ricordato (non esclusa quella chiamata già, da autori ben di me più antichi, tufo a pallottole, o tufo pisolitico grigio-verdiccio, o da me chiamato altrove tufo a sferoidi ed a proietti; gradazione questa alla quale, forse a ragione, forse a torto, si diede già grandissima importanza, ma che certo almeno si ritrova e si ripete un numero considerevole di volte in altrettanto numerose sezioni e località di questi dintorni).

Dunque mentre il Tufo N.° 0 di Monte San Paolo, col provocare una barra momentaneamente o parzialmente emergente di materiali, arrestava ed accoglieva nel proprio tessuto anche una quantità notevole di materiali realmente od apparentemente eterogenei, quali sarebbero: conchiglie galleggiate di molluschi palustri; foglie e fusti galleggiati di vegetali terrestri; ossa cadenti da galleggiati carcami di grandi mammiferi terrestri (*Elephas, Rhinoceros, Bos*, ecc.); ciottoli di calcari diversi, non escluso il Calcare a *Pupa*, svèlti da frangenti e spiagge battute dalle onde e soggetti ad erosione; ciottoli di tufi diversi (nuclei dello stesso tufo pria eroso che consolidato e rotolati e soffermatisi poi, perchè impigliati un po' più in alto od un po' più profondamente nel materiale più sottile di selezione locale fra il materiale tufaceo stesso); ed infine veri proietti più o meno arrotondati o gocciformi od angolosi di vero materiale lavico, di proporzioni, fra le diverse specie minerali componenti, diverse da goccia a goccia, da blocco a blocco, da frammento a frammento.

Questo tufo N.° 0, che alla basilica di San Paolo si mantiene da quote minori di m. 5 sul mare, fino a quella di 8 nella lunghezza del 4° chilometro dalla porta Ostiense, accenna a voler raggiungere quote sempre più elevate; cosicchè al di là del 4° chilometro esso apparirebbe basare già alla quota 8,25 per arrivare superiormente a quella di 10,25. Ma mentre esso va apparentemente elevandosi di posizione, muta di contenuto e di caratteri. E se da una parte, con una delle sue variazioni, passa al tufo detto pisolitico od a pallottole, e ci permette di rintracciarlo in quel suo surrogato alla Fornace della Valletta,

a ponte Bottero, ove si eleva alla quota 13, e dopo varie vicende e smarrimenti persino al Monte Cugno (tenuta di Dragoncello), alla quota 10, e all'osteria del Malpasso a quota superiore a 25 metri: D'altra parte, colla ricchezza e svariatezza del suo contenuto, ci autorizza ad ammettere che il ghiaione poligenico compreso in tufo sfarinato, che incontriamo sotto di esso, da quota 8,25 a quella di 6,25, allo sbocco della galleria a Ponte Fratta, e che colà abbiamo dotato del N.° 1, non costituisca già uno strato inferiore al Tufo, colà dotato del N.° 2, ma una lente dentro lui stesso: Che quindi, il Tufo N.° 2 possa rinvenirsi al di sotto del ghiaione N.° 1 il quale, come si va gradatamente assottigliando a Nord fino a venir totalmente a mancare, così potrà andar gradatamente assottigliandosi, fino a venir a mancare verso Sud. Ma questo dopo un trascorso abbastanza lungo, dopo una serie abbastanza lunga e svariata di fasi e di incidenti, fra i quali ben possiamo comprendere quelle potenti e complicate asole che così istruttive e belle ci si mostrano alle sezioni presso il Casale del Torraccio (al nono chilometro sulla via Ostiense).

La digressione, che precede, era necessaria per ben comprendere e far comprendere dove io faccia appoggiare i tufi inferiori del Monte San Paolo, ed in qual mezzo io li faccia stratificare. Li appoggio direttamente sulle sabbie gialle ed in continuità cronologica diretta, da e con esse; li faccio stratificare in acque marine sottili e, per il rapido sovrapporsi di deposizione tufacea a distribuzione tufacea, i successivi sempre più giovani ed elevati strati posson momentaneamene o localmente cessar di esser subacquei, per divenir parzialmente subaerei e dar luogo a barre e rilievi duniformi, in collo ai quali potranno essersi originate o trasformate o provocate lagune o stagni o paludi littorali, riempite poi con acqua di salsedine, per cause diverse, diversa.

Così, passo dal Tufo N.° 0 al Tufo N.° 1, il quale rappresenta dal più al meno il materiale che, all'atto immediato della caduta sul suolo, non ebbe agio di assettarsi, per sedimentazione meccanica e chimica, attraverso ad una qnantità e massa sufficiente di veicolo liquido.

La stessa serie di emissioni di materiale eruttivo, che produsse il deposito tufaceo N.° 0, produsse, perdurando, il deposito tufaceo N.° 1; cosicchè esso in breve venne a stratificarsi entro un bacino acqueo limitato e circoscritto, sia per l'area, sia per il quantitativo di liquido, in relazione col quantitativo di materiali minerali od assimilati che aveva a distribuire. Altro materiale proveniente contemporaneamente dalle stesse bocche eruttive, ma sottoposto a condizioni ed ambiente diversi dopo l'uscita dal cratere, si stratificò altrove sotto forma di pozzolane (rosse) e di tufi svariati ad esse sottoposti, intercalati e sovrapposti. Nei pressi della basilica Ostiense, esso si elevò rapidamente per decine di metri di potenza, chiudendo nel proprio seno avanzi ossei elefantini e rinocerontini, caduti dai carcami che le acque trasportavano e lasciavano arenare nella località, e reliquie di piante di ordini assai elevati pure trasportate dalle acque in quel punto.

Immediatamente dopo, o quasi contemporaneamente, alla deposizione degli ultimi strati tufacei, sul punto oggi occupato dal Monte San Paolo, i tufi vennero rapidamente e potentemente dilavati ed incisi da quelle stesse acque che li avevano ricettati, e che erano state di conseguenza costrette a soggiornare sopra un fondo ben più elevato dell'originale. Esse sfiancarono in breve le pareti del nuovo bacino costituite da materiale ben poco coerente e resistente; le incisero profondamente obbligandole poi a franare, ed a provocar così nuove successive frane nel materiale sempre più centrale del bacino stesso. Si determinarono anche momentanee correnti locali e rapide e dopo un breve periodo di erosione e di tumultuaria rideposizione del materiale spostato, le acque, fattesi decisamente continentali e limitate e costrette fra i relitti della formazione tufacea prima demolita che costrutta, stagnarono sopra un fondo che in alcuni punti poco distava per altezza da quello su cui eransi deposti i tufi N.° 0 e N.° 1.

Il materiale tufaceo costituente le nuove sponde dei nuovi stagni, mal resistette alle nuove condizioni chimiche presentateglisi nelle acque stagnanti, in brevissimo tempo invase dagli organismi sì animali che vegetali. La parte feldispatica e feldspatoidica si argillificò o caolinizzò in breve, provocando sempre

nuovi sgretolamenti e corrosioni della parte più elevata dalle ripe; il materiale che ne risultò venne a raccogliersi e stratificarsi sul fondo stesso dello stagno, in tanta maggior copia quanto più strette erano le anse, i seni e le strozzature che dividevano e suddividevano la superficie dello stagno; e si produssero così i depositi che raggruppai sotto i numeri 2, 4 e 5.

I successivi fatti, posteriori alla deposizione dei tufi N.° 1, si svolsero in breve periodo di tempo, e mentre ancora era attiva, benchè in via di decrescenza, la fase produttiva di tufo che aveva generati i depositi N.° 1; cosicchè, per un momentaneo risveglio di essa, si ebbe nell'ansa di maggior stagno scoperta a San Paolo, e posteriormente alla deposizione di un primo strato per sedimentazione chimico-meccanico-organogenica N.° 2; quella soprapostavi di uno strato tufaceo N.° 3, deposto originariamente a fondo di battello e costituito da materiali poco disformi da quelli che costituiscono i tufi N.° 1.

In seguito, resisi meno vivaci e meno frequenti questi incidenti, il materiale fornitone andò ad aumentare, confondendovisi, la massa delle formazioni per risultato di energie chimica-meccanica; ossia a continuar il deposito N.° 2, interrotto nella sua monotomia col deposito N.° 3, e ripreso in seguito col deposito N.° 4.

A misura della maggior quiete introducentesi nelle relazioni fra liquido contenuto e bacino contenente, nel territorio in esame, la argillificazione del materiale tufaceo (lentamente rapito ai margini del bacino e sue accidentalità e nel bacino stesso sommerso, oppure apportato ad esso da particolari scoli alimentatori) si andò rendendo più lenta e più perfetta; ma con tutto ciò, col volger dei tempi, si andò pure, il materiale che ne risultava, accumulando in quantità sempre maggiore, sì che noi così otteniamo depositi di metri addirittura di potenza; quale sarebbe quello distinto col N.° 5.

Ho detto che lo stagno, appena si rese stabile ed autonomo, fu invaso dalla vita organica. Alghe palustri di certo non vi mancarono, chè anzi furon quasi di certo fra i primi invasori, e fra queste furon, per i tempi avvenire, più importanti le Diatomee; poichè lasciaron traccie materiali della loro presenza. Contemporaneamente ad esse, ed a causa di esse, si ebbe pure

una invasione ed una occupazione dell'area per opera dei pulmonati palustri. Nuovi e più elevati vegetali palustri vennero attirati a fissarsi sul margine dello stagno ed a procacciare alimento e riparo a ben più elevati animali. Quindi la presenza e frequenza dei vegetali, dei molluschi, insetti e pesci, invita alla abitazione ed alla frequentazione i rettili, dell'ordine dei chelonii, e vi attira gli uccelli; tutti questi vi attirano particolari mammiferi; i quali a lor volta provocano e subiscono reazioni su e da parte degli altri animali, ed i residui scheletrici derivati da particolari rapporti o conflitti fra animali di tipi ed ordini diversi, fra animali affini e fra lontani, fra animali e vegetali, fra vegetali di tipi ed ordini svariati, si aggiungono ai risultati e prodotti litogenici della semplice attività chimica e chimico-meccanica, e in essi vengono infusi per fossilizzarsi poi.

Vi son dei momenti, però, in cui maggiormente si manifesta la attività della vita organica inferiore, e particolari Diatomee, con stragrande sviluppo, ed estremamente esagerata riproduzione e moltiplicazione, accennerebbero ad eliminar, od a monopolizzare a loro favore tutti i principii vitali del luogo. L'esagerato squilibrio ricade poi a detrimento e ad estinzione momentanea, quindi a freno, dello stesso tipo monopolizzatore; il quale ha tuttavia tiranneggiato tanto a lungo e tanto attivamente da coprir lo spazio con un deposito continuo stratiforme o lentiforme potente di qualche centimetro. Ristabilitosi l'equilibrio cogli altri agenti produttori, riprende al disopra la formazione e regolar deposizione di materiali prevalentemente argillosi; e le intercalazioni tripolacee, che noi osserviamo nella potenza del deposito N.° 5, del N.° 7, e l'intiero N.° 8, ci dimostrano quante volte la vicenda si sia ripetuta.

In fine, col diuturno accumularsi di materiale sul fondo di uno stagno di piccola profondità, il materiale stesso si andò man mano sempre più perfettamente digerendo ed argillificando, e il bacino diventò sempre meno concavo, fino ad espellere sempre più compiutamente le acque da particolari frazioni dell'area già stagnale. Lo stagno divenne una pozza, od una serie di pozze; poi di acquitrinii; nuove essenze vegetali si sostituirono ad altre e si ebbe l'invasione degli equiseti; gli animali

amanti delle antiche condizioni del luogo, le cercarono altrove e disertarono la posizione.

Sotto queste finali condizioni avvenne la deposizione dapprima dello straterello 9, poi del complesso N.° 10, a lor due soli abbraccianti più di un terzo dell'intero deposito stagnale nel golfetto presso la basilica Ostiense; altrove rappresentadone la quasi totalità; qui ed altrove mostrando un materiale quasi unicamente argilloso, una copia moderata di spoglie di molluschi di acquitrinio, uno scarso contenuto di ossami di vertebrati, come di fusti di vegetali superiori.

Finalmente: cessando il periodo di quiete relativa od assoluta, nel qual si era giaciuta l'attività vulcanica produttiva di materiale endogeno; questo venne, a brevi ma energiche riprese di nuovo, ed abbondantemente distribuito; ed, a seconda delle più o meno marcate depressioni ed infossature del suolo più o meno potentemente accumulato e dilavato. E lo fu sotto quella forma che, previe le intermediarie chimiche trasformazioni o cementazioni diversamente progredite, a seconda che il materiale era più potentemente o più sottilmente accumulato, più vicino alla superficie o meno, noi conosciamo col nome di Pozzolane Nere e lor cappellaccio, di Tufi diversamente Granulari e Litoidi di color giallo lionato e lor cappellaccio.

Anche da queste pozzolane nere conosconsi, benchè più rari, i fossili; e sono ancora i grandi mammiferi estinti che noi conosciamo dalle pozzolane rosse e dai tufi ed altre rocce ad essi inferiori; ancora sono l'*Elephas meridionalis antiquus*, il *Rhinoceros Mercki*, l'*Hippopotamus amphibius*, le di cui ossa seguitarono a cader nelle pozzolane nere, e sulle pozzolane nere, da carcami o lor grandi parti trasportati dalle acque. Quindi, se le pozzolane molto probabilmente si stratificarono caoticamente in un mezzo liquido, quantitativamente di massa insufficiente a selezionare e distribuire questo materiale diviso, in determinati momenti e località, esorbitantemente fornito (o meglio si stratificarono sopra un mezzo liquido, affondandosi in esso a misura che l'acccumulo polverulento (e quindi repellente l'infiltrazione del circostante liquido) aumentava di peso, ed obbligando il liquido a circondarlo ed involgerlo senza bagnarlo, spostandosi lateralmente fino a reinvaderne poi, sempre con progressivi spo-

stamenti laterali prima divergenti e poi convergenti, la faccia superiore, come si tratterebbe di un galleggiante tirato a forza sott'acqua) esse pozzolane non ebbero tuttavia influenza sufficiente a mutar le condizioni da sommerse ad emerse, per vaste distese di territorio. I carcami di grandi mammiferi, che prima arrivavano da continenti, a noi oggi ignoti, (perchè ingoiati dalle acque che con molta parsimonia, ciottolo a ciottolo, fiocco a fiocco, grano a grano, ne restituirono in parte i brandelli incompletamente o completamente digeriti elevando con essi gli strati argillosi, sabbiosi e ghiaiosi del pliocene superiore) ad approdar, galleggiando sulle acque, ed interrirsi sul nostro territorio, seguitarono ad arrivarvi dopo la produzione delle pozzolane nere, e dopo la produzione di quel tufo granulare poco coerente che le chiude dal di sopra, e che chiamiamo « Tufo a cacate di colombi ».

Ora, se il materiale N.° 10 della Basilica Ostiense si trova, come lo si vede realmente a Vigna Venerati e nella galleria, sotto le pozzolane nere; ciò vorrà dire che gli animali che rinchiude ed a maggior ragione quei che ricopre, per appartenere a complessi dal 2 al 9, vissero, per quanto di poco, anteriormente a quei che fornirono gli avanzi loro alle pozzolane nere ed ai tufi a cacate di colombi. Quindi tutti gli uccelli e mammiferi e rettili, dei complessi 2-10, per quanto in maggioranza ascrivibili a specie ancor oggi viventi, ed ancora in maggioranza sul suolo in cui noi li rinveniamo allo stato fossile, sono più antichi delle specie estinte (relativamente alla località) di grandi mammiferi che sovra essi lasciaron lor spoglie, sono più antichi di quegli individui di elefante, rinoceronte, ed ippopotamo, che appartengono ai tufi superiori. Or siccome questi grandi mammiferi son propri e caratteristici o classici del piano *siciliano*, così al modo stesso che in base al lor frequente rinvenimento possiamo già assegnare a quel piano una parte delle formazioni o depositi ghiaiosi terminanti, indissolubilmente da loro, le sabbie gialle pliocenico-marine; al modo stesso che in base al lor frequente rinvenimento assegniamo a quel piano i tufi inferiori direttamente a quei depositi ghiaiosi sovrapposti così allo stesso modo, per il non scarso rinvenimento di spoglie originali di quei

mammiferi; assegniamo a quel piano tutti i tufi superiori e i terreni intercalati fra gli inferiori ed i superiori.

Così tutta la curiosa ed interessante formazione stagnale, rivelata dal Collettore a poca profondità dietro la basilica Ostiense, tutta la preziosa avifauna fossile in essa contenuta, passano, armi e bagaglio, e si mantengono nel piano *siciliano*.

Prima di chiudere il presente lavoro debbo dichiarare che nello elenco degli avanzi ornitici fossili e subfossili italiani, che ho raccolto da precedenti memorie e notizie alle pagine 193-197, ho di proposito lasciato da parte il maggior numero di quelli fatti conoscere sovratutto nell'ultimo dodecennio quali provenienti dalle caverne e grotte della Liguria.

Le ragioni che mi indussero a ciò fare sono essenzialmente due: La prima, perchè tali avanzi erano troppo manifestamente accompagnati da reliquie dell'uomo o dalle sue assai avanzate industrie. La seconda, perchè essi vennero già fatti dettagliatamente di pubblica ragione per opera dei loro ricercatori e classificatori; si che il mio lavoro si sarebbe ridotto ad una semplice trascrizione da pubblicazioni che sono oggidì alla portata di tutti.

È bene però che a più completa informazione sugli avanzi ornitici in Italia io ricordi i principali fra tali scritti e loro autori ed accenni succintamente ai risultati da essi segnalati. Così: le ricerche in proposito furono essenzialmente condotte dallo Abate D. N. Morelli e dal Prof. A. Issel e son registrati i risultati sovratutto nei resoconti e liste che il primo di questi autori pubblicò nei volumi 1° e 2° delli *Atti della Società ligustica di Scienze Naturali e Geografia.* (Genova, 8.° 1890-91) e nelle informazioni dettagliate fornite dall'Issel nel vol. 2° della Liguria Geologica e preistorica (Genova, 8.° 1892).

Da questa seconda pubblicazione enumero le cavità naturali più feconde in avanzi ornitici, seguendo l'ordine di descrizione in cui esse son poste. Sono: 1.° La caverna delle *Arene candide* (Finalmarina) con 67 specie di uccelli fra le quali particolarmente abbondanti: *Columba livia, Columba oenas, Pyrrhocorax alpinus*; meno frequenti: *Columba palumba, Pica caudata, Coccothraustes vulgaris.* — 2.° La caverna *Pollera* (Finalborgo) con *Corvus corax, Pyrrhocorax alpinus, Fuligula fusca.* — 3.° *Grotta dei colombi* (Isola Palmaria) a suo posto ricordata. — 4.° *Ca-*

verna N.° 7 dei Balzi Rossi con ossa di Gazza, di Pernice, di Colombo. — 5.° Caverna dei Balzi Rossi *N.° 4 o du Cavillou* con *Falco,* ed alcuni Passeracei e Gallinacei. — 6.° *Le Grotte* di Pietra Ligure, con 54 specie in gran parte Passeracei. — La caverna di Verezzi nel Monte Caprazoppa; con *Tetrao albus, T. urogallus* e *Turdus migratorius* fra l'altre. — 8.° *La Tana del Pastore* presso Toirano con *Fregilus graculus.* — 9.° La *Tana del Colombo* (Toirano) con 20 specie. — 10.° *Caverna delle Fate* (Bricco Peagna) con *Tetrao tetrix* ecc.

Roma, gennaio 1900.

A. Verri e G. de Angelis d'Ossat.

II.° CONTRIBUTO ALLO STUDIO DEL MIOCENE NELL' UMBRIA.

Nell'autunno scorso, dopo la riunione della Società in Ascoli, furono da noi avviate ricerche di dettaglio, dirette ad esaminare a quali piani geologici siano da riferire le formazioni arenaceo marnose dell'Umbria interna, conforme alla riserva posta nella Nota *Contributo allo studio del Miocene nell'Umbria;* obbiettivo della quale era soltanto delineare lo stato generale della quistione (1). Sembrandoci che lo sperone dei monti Martani, il quale si protende tra la valle del Tevere e la vallata di Foligno, contenga la serie più completa e meno disturbata di quelle formazioni, scegliemmo tale zona a base dei nostri studi. Poichè il resoconto delle sedute di Ascoli, e varie comunicazioni contenute nel fascicolo del Bollettino relativo, trattano l'argomento con apprezzamenti diversi, affinchè i lettori del Bollettino abbiano modo di stare al corrente della discussione, riassumiamo brevemente le conclusioni, cui siamo venuti in conseguenza delle osservazioni fatte, in attesa di svolgere la materia in modo più largo quando avremo compiuti gli studi, che ci siamo proposti.

(1) *Rendiconti della R. Accademia dei Lincei.* Vol. VIII, fasc. 11.

CENNI STRATIGRAFICI (¹).

L'ossatura della catena Martana, dalla conca di Terni alla linea San Terenziano–Montecchio–Castagnola–Giano, è composta da formazioni mesozoiche: le quali, nella direzione longitudinale della catena, presentano parecchie inflessioni e troncature; ma nelle linee generali declinano da sud verso nord, da ovest verso est. Lungo il perimetro sud-ovest, scogliere di lias inferiore mostrano scoperto il nucleo dell'anticlinale mesozoica, metà della quale è rimasta sepolta sotto le formazioni posteriori. Il contorno rimanente è segnato dai calcari rosati e dagli scisti scagliosi cretacei soprastanti: ma nemmeno da questa parte si vede quell'andamento stratigrafico regolare, che si crederebbe trovarvi pel fatto, che la vallata di Spoleto ha origine da disposizione sinclinale degli strati mesozoici. Gli strati cretacei del ramo di questa sinclinale, che è rappresentato dalla pendice della catena Martana, si vedono troncati nel senso delle generatrici della catena con inclinazioni diverse, e persino in contropendenza verso il monte. La causa sta nel modo come preme l'altro ramo della sinclinale, e la catena di faccia è costruita da due pieghe anticlinali coricate verso est: la principale sulla linea dei monti Cologna, Serano, e dei monti sopra Spoleto; l'altra sulla linea di Morro e Cammoro.

La serie mesozoica si chiude cogli scisti cretacei scagliosi verdicci e rossi, raramente cinerei, superiori al calcare rosato; da questi si passa gradualmente a scisti bigi, a marne bigie silicifere, a calcari marnosi bigi e giallognoli con selci nere; la quale zona, qui, come altrove nell'Apennino e Subapennino dell'Umbria, crediamo anche noi che rappresenti l'Eocene inferiore. Il corrugamento degli strati cretacei comprende eziandio le roccie di questa zona, sicchè costituiscono cogli strati cretacei un tutto unito nella orogenesi locale. Simile unità poi manca quando si passa agli altri terreni, i quali compongono la pendice bassa dei monti Martani, ed il prolungamento della catena sino alla confluenza del Chiascio nel Tevere.

(¹) Di A. Verri.

Fra questi terreni — formati da alternanza di marne bigie, di calcari arenacei, di arenarie — si vede sbucare presso Toscella uno spuntone di marne policrome. Nelle montagne di Todi e di Orvieto, che prospettano ad ovest la catena Martana, marne consimili — con alternanza di calcari policromi a granitura fina, di calcari arenacei, di arenarie, di calcari e brecciole con Nummuliti ed Orbitoidi — si sovrappongono in concordanza agli strati delle marne e dei calcari siliciferi, i quali, per posizione stratigrafica indiscutibile, supponiamo rappresentare nell'Umbria l'Eocene inferiore, o la parte inferiore di questo periodo, con potenza d'un centinaio di metri perlomeno; come si vede sviluppata presso Macerino alle origini della Maroggia.

Premesso questo cenno di orientamento generale; avvertito che lo sperone della catena Martana, dopo una insellatura, si rialza col rilievo, che chiameremo monte Deruta, seguendo per semplicità la nomenclatura della carta antica, ecco le nostre conclusioni.

A) Nel poggio tra il casale di Sireno ed il villaggio di Toscella affiora, come si è detto, uno spuntone di marne policrome, tra le quali sono interposti banchi di calcari arenacei, alcuni ricchi di orbitoidi macroscopiche. Per la ragione esposta riferiamo questo spuntone all'Eocene, ritenendo probabile che appartenga all'Eocene superiore.

B) Sopra quelle marne sta una estesa formazione di marne bigie e falde granellose, nella quale sono interposti alcuni banchi e falde di arenarie e di calcari arenacei. Le marne contengono Pteropodi ed altri fossili; le falde granellose sono composte da colonie di Globigerine, ed includono anche molte Ostriche piccolissime; i banchi calcarei contengono frammenti di Pettini e di altri fossili macroscopici, e più le loro sezioni al microscopio mostrano, tra altri organismi, Nummulitidi indeterminabili.

La piccola estensione dello spuntone eocenico non permette di affermare, con sicurezza, se le marne bigie siano o no concordanti con quelle policrome. Ma girando la catena dei Martani — presso S. Terenziano, Montecchio, Monte Martano, Pian della Noce, Roselli, Terzo San Severo, Ocenelli, La Costa, Cesi — la formazione viene a contatto delle rocce silicifere, le quali

abbiamo riferito all'Eocene inferiore. Anzi a volte viene a contatto collo stesso calcare rosato; ed in qualche punto, colla declinazione degli strati verso il monte, ha persino l'apparenza di sottoporsi non solo alle rocce dell'Eocene inferiore, ma pure a quelle della Creta. Tutto ciò induce a concludere per una discordanza tra la formazione, che è oggetto dello studio, e le formazioni indiscutibilmente eoceniche.

C) Presso Deruta si hanno lenti di calcare con Lucine, e di marne con Coralli isolati. Nell'ordine stratigrafico, ci sembra che quelle lenti siano comprese nella zona superiore della formazione delle marne bigie, di cui dicemmo nella lettera *B.*

Probabilmente appartengono a questo sistema di lenti: il masso di calcare con grosse Lucine che sta nel fosso della Fratta presso Cerqueto; la roccia con Lucine nella valle del torrente Caldognola presso Morano; il masso a Lucine di Busche. A titolo di notizia, e per quel che può valere, soggiungiamo che, molti anni fa, fu veduta da uno di noi una grossa Lucina in una Farmacia di Città di Castello, e gli fu detto che era stata raccolta presso Pieve de' Saddi: andato sul luogo, trovò un banco con Ostriche e Pettini, ma non potè ritrovare il banco delle Lucine; forse pel disagio inerente alla lontana ricognizione.

D) Segue, posata sopra le lenti di cui alla lettera *C*, e sopra le marne bigie di cui alla lettera *B*, una grossa pila di brecce e brecciole poligeniche, di arenarie e calcari arenacei; marne a Pteropodi, e marne con ghiaie poligeniche sparse sono interposte tra i banchi di quelle rocce dure. La formazione compone la parte superiore del monte con banchi inclinati a nord ed est, le cui testate si vedono tronche verso sud ed ovest.

Pare che questa massa, prevalentemente arenacea, abbia costituito nel fondo marino una grande lente, un orlo della quale sarebbe segnato dalle brecciole di Saragano, nella insellatura tra il monte Martano ed il monte Deruta. In base alla somiglianza litologica potremmo indicarne altri lembi: come sulle ripe del fosso delle Tassinare presso Perugia, ecc., ma non è il caso per ora di estenderci su questo particolare.

Allorchè per cause, delle quali possiamo solo rilevare alcuni effetti, avvennero le ripetute invasioni del ciottolame poligenico

nel mare che copriva l'Umbria — i testimoni delle quali invasioni troviamo presso Montegabbione nella Valdichiana, e con abbondanza assai maggiore sullo spazio tra Deruta e Bevagna — le lenti delle marne con Coralli isolati, e del calcare a Lucine del monte Deruta preesistevano, e forse alcune erano tuttora in formazione, trovandosene blocchi, a poca distanza attorno al nucleo principale, impigliati tra marne e sabbie contenenti quel ciottolame. Nel ciottolame mancano roccie mesozoiche del tipo apenninico; ma, tra altri calcari, tra arenarie e rocce cristalline, abbondano rottami del calcare paesino, e di altri calcari tipici dell'eocene: dei quali, come delle altre rocce, si sta studiando la collezione fatta.

E) Separata dal Chiascio, segue il monte Deruta la collinetta di Torgiano, composta da marne bigie, arenarie, calcari fossiliferi. La presenza di ghiaie poligeniche induce a porre nella formazione, di cui alla precedente lettera *D*, eziandio il calcare di Torgiano contenente Pettini, Ostriche, ecc. Molti anni addietro fu notato da uno di noi il residuo d'un banco di Pettini, somigliante a quello di Torgiano, anche nella scoperta di cave del calcare a Lucine del poggio San Lorenzo presso Deruta.

Ci sembra che il calcare di Torgiano presenti molta analogia coi banchi di Ostriche e Pettini, che si trovano sopra le marne ed i calcari policromi dell'Eocene superiore: a Pieve de' Saddi, a C. Monte Salajole e presso lo Spaccio (nord-est e sud-ovest dei poggi di Castiglione Aldobrandi), a destra del rio Acquina a monte di Carestello, presso la confluenza del torrente Rasina col fosso dell'Acquasanta, al casale La Romita tra monte Spinosa e Frecco, nella valle dell'Arone al nord di Collemincio, nella valletta dell'Acquacaduta presso Perugia. Blocchi d'altro banco di Pettini stanno presso Cerqueto, nel fosso del Varco, tra massi di arenaria e di calcari verdi eocenici: si tratta qui di grossi frammenti di formazioni in disfacimento impigliati nel sedimento pliocenico, ma fanno indurre che in quella località pure, come altrove, banchi di Lucine e banchi di Pettini si formarono sopra alle rocce caratteristiche dell'Eocene, le quali si vedono in posto là vicino, tra Cerqueto e Morcella.

Sul confronto di questi banchi con quello di Torgiano ci riserbiamo di tornare, dopo esteso lo studio di dettaglio alle

altre località. Intanto prendiamo nota del fatto, che banchi di detriti conchigliacei, a volte anche con ghiaie, contenenti molluschi della zona litoranea, posano bruscamente, e senza sedimenti di transizione, sopra fini sedimenti depositati nelle profondità del mare dell'Eocene superiore. Aggiungiamo ancora che, in genere, sopra ai banchi con Pettini si sovrappongono estesi terreni composti da alternanze di arenarie e calcari arenacei con frammenti di Pettini, di marne con Pteropodi: il che osservasi nel modo più distinto specialmente tra Montone e Pieve de' Saddi.

Pur astraendo dal momento geologico cui convenga rapportare l'avvenimento — su di che dovrebbero decidere i fossili — questi appunti presi in altri tempi, ora confermati da quanto abbiamo detto e diremo circa le formazioni del Monte Deruta, ci fanno pensare che — dopo intervallo più o meno lungo di emersione dei sedimenti dell'Eocene superiore — sia avvenuto nell'Umbria un nuovo abbassamento: la fauna ed il materiale grossolano ne mostrano la prima fase, nella quale le acque erano poco profonde; il materiale sedimentario minuto, e la fauna relativa mostrano poi le fasi successive, con profondità marine maggiori.

In proposito si pone il problema: le grandi masse sabbiose che — sul monte Pacciano presso Perugia ed altrove — stanno sopra le rocce tipiche dell'Eocene, ed imbasano formazioni marnose, quale relazione hanno coi banchi di Ostriche e Pettini suindicati?

F) Nel monte Deruta, sopra la grossa pila delle arenarie e delle breccie poligeniche, si ripete una formazione somigliante a quella di cui nella lettera *B*, ma un poco più arenacea di questa: con alternanze di marne a Pteropodi, banchi e falde di arenarie, calcari arenacei, calcari a Briozoi. Questa formazione superiore, scendendo inclinata verso la valle di Foligno, costituisce sotto la quota 400 la pendice orientale del monte verso Cannara e Bevagna.

G) Terminano la pendice, posati sulle rocce più antiche, i sedimenti pliocenici, composti di marne e sabbie con Dreissensie, Neritine, ecc.; di falde tripolacee con Diatomee, delle quali le specie sinora studiate sono di acqua dolce; e di banchi ghiaiosi.

Sedimenti analoghi si ritrovano verso la valle del Tevere addossati alle diverse formazioni che abbiamo indicate. I sedimenti mostrano maremme con conoidi alluvionali, paludi e stagni di acqua dolce o salmastra: a giudicare dal posto che occupano le marne con *C. edule* L, *Melanopsis*, ecc. sulle ripe del fosso sotto la Fonte acidula di San Gemini, si direbbe che le acque siano divenute salmastre verso la fine dei tempi pliocenici; od almeno che allora lo divenissero di più.

Accennando ai banchi di Ostriche e Pettini, abbiamo posto il quesito se abbiano relazione coi banchi sabbiosi del monte Pacciano presso Perugia. Il problema eccede i limiti del programma propostoci nelle escursioni dell'anno passato: ma è di troppo rilievo nella questione per indugiare ad esaminarlo, e ci proveremo cogli appunti presi negli anni 1894-95.

Il sistema mesozoico dei monti Perugini è composto dai frammenti di tre ellissoidi, emergenti come isole tra formazioni terziarie e quaternarie. I frammenti della ellissoide occidentale costruiscono i monti Torrazzo, Malbe, Lacugnano, le colline di Pieve del Vescovo e di Mantignana, oltre ad uno spuntone tra san Giovanni del Prugneto e colle Solana; quelli dell'ellissoide mediana costruiscono i monti Gudiolo, Tezio, Civitelle, il poggio di Montenero ed uno spuntone nel fosso delle Tassinare sotto al toppo delle Cime; quelli della terza ellissoide costruiscono in parte il monte Elcetino, i monti Elceto, Santa Croce, Mussarello, e se ne rivede nella valle del Nese sotto il monte La Petrara. Queste ellissoidi, coll'altra del monte Acuto poco più al nord, sono le parti culminanti delle ondulazioni di una catena mesozoica, il cui asse sta in linea colla catena Martana; e tra tutte e due vengono a costituire una delle catene parallele, le quali caratterizzano il Subapennino centrale verso il Tirreno.

Disposte su tre linee, le ellissoidi hanno l'asse maggiore diretto da sud-est verso nord-ovest, e presentano la faccia verso oriente troncata. Il tipo delle rocce è diverso in parte da quello del vicino Apennino, e viene al tipo della Toscana; ma è eguale all'apenninico nella serie cretacea superiore. Sulle pendici, dove la formazione mesozoica si spiega regolarmente, i soliti calcari marnosi siliciferi dell'Eocene inferiore si sovrappongono agli scisti

scagliosi della Creta superiore; è detto al principio come il passaggio sia graduale, e si avverta che trattasi di sedimentazioni in mari molto profondi.

Sulla pendice del monte Malbe, che guarda la valle dell'Oscano, non ci sono le rocce che dal Lias medio alla Creta ammantano, sia pure a tratti interrotti, il complesso ellissoidale nel contorno rimanente; nel mentre mai rocce mesozoiche si vedono scendere sotto al Terziario dall'altro lato della valle, e nella composizione del Terziario non entrano gli elementi delle rocce mesozoiche locali. Questi fatti escludono che la mancanza delle rocce dal Lias medio alla Creta possa essere spiegata con denudazioni nei tempi preeocenici, eocenici, miocenici, pliocenici, pleistocenici. La pendice presenta una massa di calcari scuri del Lias inferiore e del Retico, disposta a balze, con divisione stratigrafica incerta o mancante; molta fratturazione con ricementazione, che fa apparire i calcari di struttura brecciforme. Strappi e scorrimenti, per stirature nel corrugarsi e sollevarsi della ellissoide, possono dar ragione dei lembi che, dal Lias medio alla Creta, stanno sopra al monte più o meno in trasgressione colle grandi masse del Lias inferiore e del Retico, e spiegherebbero meglio della erosione la mancanza di quelle formazioni su questa pendice rupiforme. Ma sono effetti piuttosto di piegamenti anticlinali, ed in una sinclinale, quale dovrebbe essere tra il Malbe ed il Tezio, larga solo 3 a 4 chilometri misurando sul piano dei terreni terziari, male si capirebbe come rocce mesozoiche mai spuntino tra il Terziario che vi s'incunea, e la disposizione a balze della pendice est del Malbe. Sembra più probabile che in questo monte un segmento ad est sia stato troncato con faglia, la quale supposizione meglio risponde anche nell'ordine di successione delle rocce: del resto non parrebbe questa la sola linea di rottura che presenti il monte Malbe, perchè disegnandone la sezione trasversale, ne appare almeno un'altra al podere Petra, tra la vetta del monte ed il toppo Tanella. Era necessario fermarsi su questo particolare, perchè molto espressivo nello spiegare il viluppo dei terreni terziari, che appunto comincia da qua. Non occorrono parole a provare che le altre ellissoidi sono troncate ad est con faglia, mostrandolo apertamente la disposizione loro uniclinale, con pendenza degli strati

verso occidente; il contatto dei lembi cretacei, uscenti da sotto al Terziario, colle testate tronche di formazioni più antiche; le tracce di sfregamento lasciate dallo scorrere dei piani rocciosi.

Ad ovest della ellissoide del monte Malbe, ad ovest della ellissoide del monte Tezio, ma pel tratto dove questa più non prospetta la precedente, ai calcari marnosi siliciferi si sovrappone una serie di rocce marnose, selciose, calcaree ed arenacee: banchi di Nummuliti e di Orbitoidi, interposti nella serie, la fanno riferire a parte dell'Eocene inferiore ed all'Eocene medio (*N. biarritzensis* D'Arch., *N. Guettardi* D'Arch., *N. cfr. striata* D'Orb., *N. laevigata* Lamk.; *N. laevigata* var. *scabra* Lamk., *N. Lamarchi* D'Arch., *N. discorbina* Schl., *N. anomala* De La H., *O. marginata* Mich., *O. dilatata* Mich., *O. Gümbeli* Seg.). Invece, nel canale tra le due ellissoidi, è addossata ai calcari marnosi siliciferi dell'Eocene inferiore una serie composta di marne, arenarie, calcari arenacei con Nummulitidi indeterminabili nelle sezioni al microscopio. Il tipo di queste rocce è molto differente dalle formazioni dell'Eocene medio, che si estende dalle ellissoidi alla Valdichiana.

A partire dalla rottura trasversale che separa il monte Civitelle dal Tezio, il rio della Forcella ha scavato solco profondo in quella serie marnoso-arenacea, le cui rocce compongono sulla sinistra della valle il monte Pacciano. Sulla pendice di questo monte, la quale guarda la valle della Forcella, s'interpongono saltuariamente nella formazione marnoso-arenacea rimasugli di calcari e scisti policromi tipici dell'Eocene: tra il podere Palazzo e San Lorenzo della Rabatta, sugli speroni a destra e sinistra del fosso delle Boccole, presso il podere Badioli, presso La Fossa, allato alla strada da San Marco a santa Maria di Cenerente; altro rimasuglio sta sulla sella tra il poggetto di sant'Orfito e le case di Vagliano. Questi capisaldi fanno riferire all'Eocene eziandio la formazione marnoso-arenacea loro sottoposta: ma la somiglianza delle rocce con quelle della formazione contenente ofioliti, la quale dalla valle superiore del Tevere scende alla Valtopina; la inclusione di blocchi ofiolitici nel ciottolame vallivo delle colline di Perugia, inducono a riferire la formazione più particolarmente all'Eocene superiore. Pure ammettendo che l'Eocene medio, subito ad oriente delle ellissoidi

Perugine, fosse rappresentato da sedimentazione diversa di quella che si ha ad occidente, potrà essere riferita a questo piano la formazione con banchi di calcari nummulitici che, sul tratto dove il Topino sbocca nella valle Umbra, s'addossa al Subasio, al monte Serrone, al Sasso di Pale, eppoi va a sottoporsi all'Eocene superiore sviluppato nel bacino medio del Topino: ma sulla contrada di cui si discorre manca anche questa formazione. Si direbbe che i disturbi stratigrafici, derivanti dalle faglie ad oriente delle ellissoidi, abbiano avuto per effetto di portare l'Eocene superiore a contatto di quella piccola striscia dell'Eocene inferiore, che resta scoperta (e non sempre) sopra le rocce cretacee, e che l'Eocene medio sia rimasto sepolto colla porzione maggiore dell'inferiore. Certo la stretta depressione tra i monti Malbe e Tezio non poteva inghiottire per sè sola la potentissima formazione dell'Eocene medio, mancante tra i monti della Valdichiana e della Valtopina: ma bisogna conoscere, che quella depressione è una insenatura nel perimetro del vasto acconcamento, lungo circa 40 chilometri, che, interposto tra le catene mesozoiche Perugina e Martana, geologicamente parlando, costituisce la vera *Conca Umbra*. Circa l'estendersi al nord della interruzione dell'Eocene medio, bisogna porre nel calcolo, che il Terziario là prosegue incuneato in mezzo alle faglie, che si prospettano, delle ellissoidi Perugine ed Eugubine; nel quale tratto il costringimento ha prodotto la gibbosità anticlinale, componente i monti tra la valle del Tevere e l'altipiano di Gubbio.

La estensione ristretta delle rocce tipiche dell'Eocene superiore, che residuano sopra alla formazione arenaceo-marnosa, mentre nelle condizioni normali vi s'intercalano con zone di qualche potenza; la variabile loro qualità da luogo a luogo — ora calcari giallicci, ora verdi, ora marne policrome — fanno supporre che sia passato un periodo di abrasione dei terreni eocenici, prima che si depositassero i sedimenti, i quali compongono la parte superiore del monte Pacciano.

Sopra al piano tracciato dai punti fissi eocenici viene una formazione con banchi di brecciole e sabbie, calcari arenacei, marne a Pteropodi: la quale, estesa al monte Bagnolo e verso Ponte Pattolo, benchè tormentata da varie inflessioni trasversali

e longitudinali, disegna nelle linee generali declinazione verso la valle del Tevere.

Il cuneo di sedimenti vallivi, sui quali sta Perugia, è limitato a nord-est dalla formazione arenaceo-marnosa con Pteropodi, che costituisce le pendici dei monti Pacciano e Bagnolo; ad ovest dalle colline di monte Morcino, Prepo, Vestricciano, Madonna del Monte. Anche in queste abbiamo la formazione marnoso-arenacea con rimasugli saltuari e variabili di rocce tipiche dell'Eocene: a monte Morcino, sulle pendici della collina di Prepo, nella valletta di san Vetturino. Nella valletta dell'Acquacaduta, appiè della collina di Prepo, vicino al podere Stamigni e presso un rimasuglio di calcari eocenici giallicci, affiora un banco (o pezzo grosso di banco?) con Ostriche; più a valle, sotto al monte Tabor e presso l'affioramento di altro rimasuglio di calcari giallicci eocenici, si trovano rottami di roccia zeppa di Pettini, e si raccolgono Ostriche e Pettini sopra marne policrome eoceniche. Gli scorrimenti ed il detrito di falda impediscono di dettagliare meglio tali giacimenti: ma i rottami dei banchi li mostrano composti da roccia di qualità identica a quella, che compone grossi banchi di panchina conchiglifera durissima, a posto poco più in alto, dai quali fu estratta la *Limea strigilata* Broc. Del resto, lasciando pure da parte il confronto, resta sempre: che la formazione contenente i fossili sta superiormente alle rocce tipiche dell'Eocene, epperciò si trova, per questo riguardo, nelle condizioni dei banchi sabbiosi del monte Pacciano. A completare il parallelo tra il giacimento fossilifero di Prepo e l'arenaceo del monte Pacciano, una formazione con brecciole, arenarie, calcari arenacei, marne a Pteropodi copre al nord la panchina conchiglifera di Prepo, eppoi, posando sugli scisti policromi eocenici della valletta di san Vetturino, compone la collina della Madonna del Monte, da dove declina verso la valle del Tevere.

Al di là del Tevere le colline di Civitella d'Arno e Brufa, formanti sistema topograficamente colla collina di Torgiano, mostrano, nelle zone scoperte dai sedimenti pliocenici, d'essere pure composte dalla formazione arenaceo marnosa con Pteropodi; ed in massima, presentano gli strati acclivi verso le alture Perugine. Quelle colline sono il tratto d'unione tra il monte Deruta ed il sistema montuoso, da dove il Chiascio sbocca nella val-

lata Umbra: la tettonica del quale sistema è determinata dalla ellissoide mesozoica del Subasio, tutta ammantata dalle rocce cretacee, eccetto un segmento ad ovest che è troncato. Pure qua si vede che la formazione arenaceo-marnosa a Pteropodi (notati: tra Castel d'Arno e Monteverde; presso Giomici, Abbadia san Niccolò, Mora, san Fortunato), con alla base banchi di Ostriche e Pettini (confluenza del fosso Acquasanta nella Rasina, ecc.), ed in genere banchi di panchina conchiglifera, va a sovrapporsi alle formazioni dell'Eocene superiore, sviluppate nel bacino medio del Chiascio.

Da tutte queste osservazioni risulterebbero adunque, nella formazione arenaceo-marnosa dei dintorni di Perugia, due piani: uno, che le rocce tipiche fanno riferire all'Eocene superiore; altro, che la natura litologica, la fauna fanno porre nel piano medesimo delle formazioni, le quali sul monte Deruta sono sovrapposte all'orizzonte del calcare a Lucine, e delle marne con Coralli isolati. E probabile che con simile criterio possano risolversi le apparenti complicazioni stratigrafiche, che presenta il Terziario antico nell'Umbria interna. La difficoltà più grande resterebbe nel fissare le linee della divisione tra le due formazioni litologicamente somiglianti, quando vengono a contatto immediato, senza l'interlinea di rocce tipiche dell'Eocene; perchè allora nemmeno dà molto aiuto la massima della discordanza tra gli strati, atteso il come sono state tormentate dalle pressioni masse, nelle quali, tra zone di rocce plastiche, s'intromettono banchi spesso lenticolari di rocce rigide: sicchè non di rado si vedono apparenti discordanze in formazioni dello stesso piano.

Nel gruppo Perugino la differenza più saliente tra i due piani dal punto di vista litologico è questa: che nella formazione superiore abbondano le arenarie, le quali vi s'intercalano spesso in banchi grossi tanto da dare materiale concio per costruzione; invece nella formazione eocenica sottoposta, prevalgono le marne, e di arenarie in massima se ne hanno solo delle falde. Nel riguardo paleontologico *sinora* nella formazione sicuramente eocenica non abbiamo trovati i Pteropodi, dei quali si ha tanta copia nella superiore. Ma tali caratteri non si riscontrano in modo eguale sulle colline, che costituiscono la base est della

catena Martana: perchè là abbondano i Pteropodi in una formazione prevalentemente marnosa, e dove di arenarie si hanno solo delle falde.

Tenendo per caratteristica la presenza dei Pteropodi, si sarebbe indotti a pensare: che il mare già copriva la regione Martana, quando il proseguire di una depressione posteocenica riportò sotto le acque la regione Perugina. È un fatto significante che nello spazio intermedio, sul quale sorge il monte Deruta, alcuni banchi di arenarie s'intromettono nella zona prevalentemente marnosa, la quale si estende verso la regione Martana; ed a questa zona si sovrappone la zona prevalentemente sabbiosa, che si estende verso la regione Perugina.

Qua, ed altrove nell' Umbria, giammai i sedimenti terziari antichi si presentano composti col detrito delle formazioni mesozoiche locali: dal che si deve concludere, che le masse mesozoiche dell'Apennino e Subapennino Umbro, mai sono state scoperte e soggette ad erosione, quando i mari eocenici e miocenici si estesero su quelle contrade. Perciò le arene, i ciottoli del monte Deruta accennano a spiagge vicine dominate da terre situate ad occidente: nella quale zona di spiagge comprendiamo le arenarie della Valdichiana, che includono banchi di ciottoli identici a quelli del monte Deruta. Non una traccia di molluschi, non più marne tra quelle arene nella Valdichiana; separano i banchi falderelle di scisti sabbiosi con superficie ondulata, per lo più zeppi di residui vegetali informi: forse rigetti di alghe dispersi. Sembra che formazione così particolare abbia potenza di più centinaia di metri; posa su rocce eoceniche, le quali pare appartengano a piani diversi, almeno il più sovente sull' Eocene medio.

Già nell' Eocene medio, in posto sui monti tra le valli della Chiana e del Tevere, i grossi banchi di arene, le falde ed i banchi di ghiaiette petroselciose, diasprigne, gneissiche accennano terre ad occidente; ma un lido più lontano dallo specchio acquoso che copriva le contrade Umbre, sotto al quale si componevano i calcari nummulitici in posto allo sbocco della Valtopina. Dopo quel periodo la sedimentazione argillosa dell' Eocene superiore, in posto sulla catena del monte Cetona, fa ritenere che la profondità del mare era aumentata eziandio nella Valdichiana, e

di conseguenza che il litorale si fosse allontanato dall' Umbria. Sicchè i depositi arenaceo-marnosi con ciottolame poligenico e Pteropodi dei luoghi descritti, indicando una ripetizione nel sollevamento delle terre occidentali, con maggiore avvicinamento del lido all' Umbria, rappresenterebbero, secondo il nostro modo di vedere, meglio un momento ben distinto nelle vicende geologiche di questo paese, che non semplici differenze nelle sedimentazioni eoceniche, da attribuire a modalità di forma nel bacino. Lasciati da parte i tentativi di sintesi, che possono essere considerati prematuri, noi vediamo nell' Umbria, tra i paralleli 42°.35 — 43°.15, formazioni ben caratterizzate rappresentare l'Eocene inferiore, medio, superiore; per ultima vediamo venire la formazione arenaceo-marnosa con ciottolame poligenico e Pteropodi, a chiudere la serie del Terziario antico.

Dai dati stratigrafici esposti, messi in relazione coi dati paleontologici contenuti nella seconda parte di questo lavoro, sembra adunque che la formazione miocenica nell'Umbria sia piuttosto estesa e variamente rappresentata: tantopiù se si dovranno riferire al Miocene anche le marne di cui alla lettera *B*, nonostante la presenza delle Nummulitidi microscopiche nei banchi calcarei intercalati. Del resto avvertiamo, per le deduzioni che si crederà trarne, aver noi ora trovato Nummulitidi microscopiche indeterminabili eziandio nelle sezioni di calcari appartenenti alle zone, le quali hanno a base i banchi di Ostriche e Pettini, cui accennammo nella lettera *E*: cosicchè questi microorganismi si estendono su tutto il complesso della formazione.

Certamente risolvere il problema a quali piani geologici siano da riferire queste formazioni arenaceo-marnose, che coprono estese superficie nell'Umbria interna, non è cosa tanto facile: per le complicazioni stratigrafiche inerenti ai corrugamenti ed alle fratture, da cui è risultato quel sistema orografico alternato di vallate e catene montuose; per la circostanza che quelle formazioni spesso costituiscono lembi isolati in mezzo ai sedimenti pliocenici e quaternari; perchè sembra che ci sia somiglianza litologica tra alcune formazioni, le quali hanno probabilità di appartenere all'Eocene superiore, e quelle, che i criteri paleontologici, i rapporti stratigrafici coi terreni miocenici delle Marche inducono

a porre nel Miocene; per la scarsità in diverse zone di fossili caratteristici e ben determinabili; infine per le difficoltà che presentano le ricognizioni ed i confronti, colla lontananza dei luoghi di utile osservazione tra loro e dai centri abitati, ed i disagi a tale riguardo.

Ci siamo proposti di esaminare le formazioni arenaceo marnose possibilmente in dettaglio, onde tentar di scoprire i segni caratteristici che permettano di riferirle a giusti piani geologici; ma, per le considerazioni fatte, le possibilità di errori sono molte, nonostante tutte le cure che si pongano nelle osservazioni. Perciò ci prefiggiamo di astenerci in questi studi assolutamente dalle polemiche: perchè colle polemiche, mentre è molto facile passar oltre ai termini convenevoli, spesso si reca confusione nella materia anzichè chiarirla. Allorquando occorrerà citare opinioni diverse dalle nostre, se non ci persuaderanno, diremo — come si fece nel primo contributo — i fatti pei quali non si crede aderirvi, guardandoci dal sentenziare, e specialmente dal sentenziare con affermazioni non dimostrate: per pronunciare giudizi definitivi sul soggetto bisogna, almeno, tanta conoscenza del terreno, quanta nessuno di noi, che discutiamo, può vantarsi onestamente di possedere sino ad oggi.

PARTE PALEONTOLOGICA (1)

Le nostre ricerche nell'Umbria fruttarono una larga messe di fossili, esumati da molte nuove località. Per mettere le presenti conclusioni ed i nostri futuri studî sopra una più salda e larga base paleontologica, ho determinato i fossili che si devono in massima parte alle ricerche assidue del Verri.

Nel presente elenco delle forme fossili non figurano quelle già descritte dal Simonelli (2) nel Miocene della Verna, nè vi

(1) Di G. DE ANGELIS D'OSSAT.

(2) Simonelli V. *Il monte della Verna e i suoi fossili.* Boll. Soc. geol. ital. Vol. II, 1883, pag. 235-283.

sono annoverate le specie riconosciute dal Morena (1) alle falde del Catria, dacchè queste località non sono strettamente connesse con la regione in istudio, Similmente non sono ricordate le specie menzionate dal De Stefani (2), perchè non hanno una ben determinata ubicazione. Del resto non è impresa troppo ardua unire a queste specie quelle già studiate dai nominati autori.

Qui sono riunite le numerose specie che noi abbiamo ultimamente raccolto in molte località dell'Umbria e quelle poche che già sono conosciute per le determinazioni del Foresti (3), del Neviani (4), del Pantanelli (5) e dell'Ugolini (6). Ciascuna forma porta solamente l'indicazione delle opere che servirono più specialmente alla determinazione e qualche breve osservazione, da cui scaturisca lampante il valore cronologico della specie. Ci auguriamo che il ricco numero di specie getti una novella luce sulla difficile quistione.

Ultimamente parecchi studiosi (7) hanno portato il loro largo contributo di conoscenze per addivenire finalmente alla sperata risoluzione dell'intricato problema. Riserbandoci di ritornare a discutere più particolarmente le divergenze che scaturiscono

(1) Morena T. *Le formazioni eoceniche e mioceniche fiancheggianti il gruppo del Catria nell'Appennino centrale.* Boll. Soc. geol. ital. Vol. XVIII. 1899.

(2) De Stefani C. *Il Tortoniano dell'alta valle del Tevere.* Proc. verb. Soc. tosc. sc. nat. Vol. II, pag. 114-115. Pisa 1879.

(3) Foresti L. in Verri. *Le formazioni con ofioliti nell'Umbria e nella Valdichiana.* Rend. R. Istit. Lombardo. Ser. II, vol. XXVI, fasc. XVI, 1893.

(4) Neviani A. in Verri *ibid.*

(5) Pantanelli D. in Verri A. e de Angelis d'Ossat G. *loc. cit.*

(6) Ugolini R. *Sopra alcuni fossili dello Schlier del M. Cedrone (Umbria).* Boll. Soc. geol. ital. Vol. XVIII. 1889.

(7) Sacco F. *Sull'età di alcuni terreni terziarî dell'Appennino.* Att. R. Accd. Sc. Torino, n.° 35, 19 Nov. 1899. — Lotti B. *Rilevamento geologico nei dintorni del lago Trasimeno, di Perugia e d'Umbertide.* Boll. R. Com. geol. 1899. — De Stefani, Canavari, Taramelli. *Resoconto Riunione Soc. geol. ital. Ascoli-Piceno.* Vol. XVIII, fasc. 3. — Bonarelli G. *Alcune formazioni terziarie fossilifere dell'Umbria.* Ibid. pag. 484. — De Stefani C. *Il Miocene nell'Appennino settentrionale a proposito di due recenti lavori di Oppenheim e di Sacco.* Proc. verb. Soc. Tosc. Sc. nat. 4 Marzo 1900.

dall'apprezzamento stratigrafico, per ora mi terrò pago di far rilevare due fatti che stimo di somma importanza.

1.° Anche noi rinvenimmo nelle sezioni microscopiche di una lunga serie di rocce, interstratificate a quelle che contengono fossili sicuramente miocenici, vere e proprie *Nummulites*. Queste però sono sempre indeterminabili e quindi non godono di niun valore cronologico, dacchè la vivente *N. Cuminghi* ci attesta che le nummuliti dovevano pur vivere nei mari miocenici; ed invero tre forme già sono ben note alla scienza.

2.° Il Verri, ha esposto che i banchi fossiliferi principali, costituiti da detriti di conchiglie e da ghiaie, si trovano a contatto immediato di rocce indubbiamente eoceniche. Questo fatto ha perfetto riscontro con quanto ebbi ad osservare nelle valli dell'Aniene, del Turano, del Sacco, del Pescara, ecc. dove sempre sotto le rocce più tipiche del Miocene medio si trova uno strato ghiaioso e sabbioso, ricco di fossili, il quale è a contatto, ma *discordante*, con le rocce dell'Eocene o di formazioni più antiche. Probabilmente nell' Umbria tale discordanza non è tanto sensibile perchè ci avviciniamo ai sedimenti del mare del Miocene inferiore, il cui lembo più meridionale conosciuto in Italia è quello, troppo dimenticato, che già segnalò il de Stefani nell'Appennino modenese. Si è quindi innanzi ad una vera e grande trasgressione di molta importanza. Il mare del Miocene inferiore dell' Italia superiore trasgredì sopra la media e l'inferiore, deponendovi gli svariati sedimenti eteropici del Miocene medio. *Questa discordanza*, che accenna ad uno spostamento positivo del nostro continente penisolare, dopo un periodo di abrasione, *può*, a mio debole parere, *delimitare nettamente il principio del Miocene medio nell'Italia media ed inferiore e far riconoscere, quando è possibile, le rocce mioceniche dalle eoceniche.*

Passiamo, senz'altro, alla enumerazione delle forme:

PROTOZOI.

Bathysiphon taurinensis Sacco. (Sacco. *Le genre Bathysiphon à l'état fossile*, fig. 2). È specie abbondante nel Langhiano e meno diffusa nelle zone marnose dell'Aquitaniano e dell'Elveziano

inferiore. Fossile nel Miocene di Torino (Sacco, 1895) e di Como (Corti, 1896) (¹).

Località. Monte Pacciano, presso Perugia. Fra Monte Murcie ed il Belvedere, nei monti di Assisi. Villa Mane, sulla pendice est dei Martani.

Nelle sezioni microscopiche delle rocce e nel residuo della lavatura delle argille di moltissime località umbre si osserva un grandissimo numero di Foraminiferi, fra cui predominano le *Globigerina*, non mancano però piccolissime Nummuliti indeterminabili. Questi fossili adunque non potendoci porgere alcun aiuto nella investigazione dell'età delle rocce che li contengono, non sono stati fatti segno ad uno studio accurato.

ANTOZOI.

Ceratotrochus multispinosus Michtti *sp.* (Michelotti. *Foss. terr. mioc. Ital. sept.*, pag. 29, tav. I, fig. 25, 26. *Turbinolia*). È presente questa ben riconoscibile forma nelle marne di Deruta. Fu descritta proveniente da Tortona; S. Agata-fossili e Stazzano: non manca nel Pliocene, come a Savona, a Monte Vaticano, a Castellarquato, a Pantano, ecc.

Loc. Marne del fosso Vallone, presso Deruta.

Trochocyathus bellingherianus Mich. *sp.* (Michelin. *Icon. zooph.*, pag. 41, tav. IX, fig. 3. *Turbinolia*). Già altre volte ebbi occasione di rilevare le strette somiglianze e le differenze di

(¹) Nel 1894 (*Corall. terr. terz, It. setten.* Mem. R. Accd. Lincei. Ser. 5ª, Vol. I, pag. 175) affermai di aver trovato la presente forma, che indicai col nome di *Pavonaria Portisi*, anche nell'Eocene inf. di S. Gregorio da Sassola (Tivoli), attenendomi, come dichiarai, al riferimento cronologico della carta geologica del R. Ufficio Geologico (Foglio Roma, 1 : 100 000. Pubbl. 1888). Ora esplicitamente dichiaro che le nuove ricerche che ho intraprese intorno al fossile, il quale vanta le più curiose vicissitudini, mi hanno condotto alla scoperta di nuovi argomenti paleontologici. Questi dimostrano che non solo la località citata, ma anche quelle che segnalo nelle vicinanze immediate di Vicovaro e lungo le sponde del Fosso Fiumicino debbono essere ascritte al calcare con *Spatangus austriacus*, cioè al Miocene medio.

questa specie con le tre forme congeneri: *T. simplex, crassus* e *mitratus*. La forma è conosciuta in molte località mioceniche, come: Baldissero, Tortona, Stazzano, S. Agata-fossili, Montegibio.

Loc. Marne del fosso Vallone, presso Deruta.

Trochocyathus versicostatus Mich. *sp.* (Michelin. *Icon. zooph.*, pag. 43, tav. IX, fig. 8. *Turbinolia*). Possediamo di questa forma del Miocene di Torino (Michelin 1841; Michelotti 1847; Namias 1892) parecchi esemplari ben conservati. Il Namias (*Cor. foss. Museo geol. Univ. Modena*, pag. 95) la ricorda anche a S. Stefano di Bacedasco (Piacenza).

Loc. Marne del fosso Vallone, presso Deruta.

Trochocyathus undulatus Mich. *sp.* (Michelin. *Icon. zooph.*, pag. 41, tav. IX, fig. 4. *Turbinolia*). Riporto alla presente forma 6 esemplari, nei quali non in tutti sono facilmente riconoscibili i caratteri differenziali con la vicina specie *T. cornucopia* Michtti. Tanto l'una che l'altra forma appartengono al Miocene di molte località.

Loc. Marne del fosso Vallone, presso Deruta.

V'ha poi nella stessa località un polipierite che appartiene, con tutta probabilità, ad una specie nuova del gen. *Trochocyathus*. È conico, allungato e porta poche, ma forti e lunghissime spine, sparse in tutta la superficie esterna. Si allontana di molto dal *T. armatus* per essere allungato e per avere le spine non in un solo piano.

Flabellum avicula Michtti.? Abbiamo molti frammenti di un *Flabellum,* che offre molti caratteri che mi conducono alla presente determinazione. Non è però possibile escludere che possano anche riferirsi alla vicina forma *F. intermedium,* dacchè non ci è dato poter osservare i caratteri distintivi, che più volte ho rilevato. Nel nostro caso però ciò poco importa, dacchè l'una e l'altra forma appartengono a moltissime località del Miocene e del Pliocene, mentre non furono mai citate nell'Eocene.

Loc. Marne del fosso Vallone, presso Deruta.

Flabellum extensum Mich. (Michelin. *Icon. zooph.*, pag. 46, tav. IX, fig. 14). Questa forma è conosciuta nel Miocene dei Colli di Torino; di Fontanazzo, Sardegna (de Angelis); Villeneuve-lez-Avignon, Anvers (M. E. H.), Malaga (Duncan); anche nel Pliocene: Sicilia (Seguenza), Ponticello di Savena (Simonelli), Ampurdàn di Catalogna (de Angelis). La forma è tuttora vivente nei mari del Giappone, nel Mar Rosso e nell'Atlantico.

Loc. Marne del fosso Vallone, presso Deruta.

ECHINODERMI.

Echinolampas angulatus Mérian. *Schlier* di Camerino (de Loriol P. 1884), Rosignano (de Alessandri 1897) ecc.

Loc. Città di Castello; tra la vecchia Dogana e Monte S. Maria Tiberina (*Fide* Foresti); Monte Cedrone (*Fide* Ugolini) (1).

Conoclypus plagiosomus Agass. (*Fide* Ugolini). Molassa miocenica di Bologna (Manzoni), Miocene Austria-Ungh. (Laube).

Loc. Città di Castello, Monte Cedrone.

Echinocyamus Studeri Sismd. E. (*Fide* Foresti). Miocene Piemonte (Sismonda. 1841), Elveziano piemont. (Sacco 1889).

Loc. Città di Castello; tra la vecchia Dogana e Monte S. Maria Tiberina.

Echinanthus Camerinensis P. de Lor. (*Fide* Ugolini). *Schlier* di Camerino.

Loc. Città di Castello, Monte Cedrone.

Schizaster *sp.* (*Fide* de Alessandri).

Loc. Fosso del Vallone, presso Deruta.

BRIOZOI.

Nel Miocene dell'Umbria frequentemente s'incontrano briozoi; ma ben di rado permettono una sicura determinazione. V'ha

(1) Il Verri mi assicura che trattasi di un solo giacimento.

uno straterello lungo la via collinesca che da Bevagna conduce all'Attone, il quale è quasi essenzialmente costituito di briozoi celleporoidi indeterminabili. Altri esemplari rinvenimmo a Torre del Colle, presso Bevagna; vicino all'abitato di Torgiano e nella pendice est dei Martani, oltre tutte le località di cui diremo.

Schizoporella linearis Hass. (*Fide* Neviani). Fossile dal Miocene inferiore.

Loc. Città di Castello, tra la vecchia Dogana e Monte S. Maria Tiberina.

Micropora (sotto gen. **Rosselliana**) **Rosselli** Aud. *sp.* (*Fide* Neviani). Fossile dal Miocene.

Loc. Città di Castello, tra la vecchia Dogana e Monte S. Maria Tiberina.

Micropora (sott. gen. **Calpensia**) **impressa** Moll. *sp.* Fossile dal Cretaceo.

Loc. Valle dell'Acquacaduta sotto Monte Tabor, presso Perugia.

Onychocella angulosa Reuss *sp.* (*Fide* Neviani). Fossile dal Cretaceo?.

Loc. Città di Castello, tra la vecchia Dogana e Monte S. Maria Tiberina.

Membranipora reticulum L. *sp.* Fossile dal Cretaceo.

Loc. Città di Castello, tra la vecchia Dogana e Monte S. Maria Tiberina (*Fide* Neviani). Valle dell'Acquacaduta sotto Monte Tabor, presso Perugia.

Osthimosia coronopus S. Wood *sp.* Miocene di Catalogna (de Angelis 1898), Miocene medio sardo (Neviani 1897). Pliocene abbondante.

Loc. Città di Castello, tra la vecchia Dogana e Monte S. Maria Tiberina (*Fide* Neviani ed Ugolini sotto il nome di *Cellepora* cfr. *globularis* Manz.).

Smittia cucullata Busk *sp.* (*Fide* Neviani). Fossile dal Miocene e vivente.

Loc. Città di Castello, tra la vecchia Dogana e Monte S. Maria Tiberina.

CIRRIPEDI.

Lepas cfr. **Rovasendai** de Alessandri (*Contrib. allo studio dei Cirrip.* Boll. Soc. geol. ital., pag. 256, tav. I, fig. 3 a, 3 b). Con la stessa esitazione con cui furono riferiti a questa specie alcuni scudi dello *Schlier* delle Marche, ora riportiamo ad essa parecchi avanzi ben conservati. Per il nostro presente scopo è già ben importante constatare che i nostri scudi corrispondono maravigliosamente con quelli dello *Schlier* delle Marche e che si possono paragonare con quelli dell'Elveziano di Sciolze.

Loc. Marne del fosso Vallone, presso Deruta. Colle Stramarino, nella pendice est dei Martani.

LAMELLIBRANCHI.

Abbiamo raccolto nelle marne del fosso Vallone presso Deruta, parecchie valve dei gen. *Tellina* e *Cardium* di specie indeterminabili.

Ostrea langhiana Trab. La presente specie del Trabucco (1895) non è chiaramente figurata dall'autore e quindi i riferimenti rimangono alquanto incerti. Il Sacco (1897) ha esposto la probabilità che questa specie sia affine alla *O. neglecta* Michelotti. Le figure che rappresentano quest'ultima forma, quanto quella di Michelotti, che quelle del Sacco, sono veramente inservibili al riconoscimento. Non reputo poi, con il Sacco, che questa specie rappresenti lo stato giovanile di qualche altra forma, dacchè spesso dove si trova l'*O. langhiana* non si rinvengono individui di questo genere di maggiori dimensioni. Del resto anche l'*O. neglecta* è del Miocene medio.

Trabucco la crede caratteristica della *facies* langhiana. Fu trovata nello *Schlier* delle Marche ed altrove.

Loc. Colle Raso, Borgo S. Sepolcro. Tra il M. Portole e Castiglione Aldrovandi. Monte Bagnolo, Monte Morcinovecchio; presso Perugia. Fosso S. Caterina, Cesi. Pendice est dei M. Martani.

Ostrea plicatula Gmel. (*Fide* Foresti). Elveziano, Piemonte (Sacco), Pliocene (Pantanelli 1893).

Loc. Città di Castello, tra la vecchia Dogana e Monte S. Maria Tiberina.

Spondylus crassicosta Lk. (Hörnes M. *Foss. Moll. Tert. Wien,* vol. II, pag. 429, tav. LXVII, fig. 7 a-d). Possediamo di questa importante specie un piccolo frammento, che, per essere tanto caratteristico, assicura la determinazione. La forma è miocenica e conosciuta in molte località. Elveziano piemontese (Sacco), calabro (Seguenza). Miocene medio sardo (Parona), côrso (Locard), ecc.

Loc. Città di Castello, tra la vecchia Dogana e Monte S. Maria Tiberina. Nell'Umbria è citata anche dal de Stefani *(loc. cit.).*

Pecten scabrellus Lk. e var. Questa specie è largamente rappresentata; il suo polimorfismo però rende soventi incerta la determinazione. Parecchie valve somigliano alle varietà che l'Almera (1897) ha descritto nel Miocene medio di Catalogna.

Loc. Città di Castello, tra la vecchia Dogana e Monte S. Maria Tiberina (*Fide* Foresti ed Ugolini); Valle dell'Acquacaduta sotto M. Tabor, presso Perugia. Presso l'abitato di Torgiano nel calcare arenaceo. Gubbio (*Fide* Ugolini).

Pecten solarium Lk. (*Fide* Foresti). Fossile nel Miocene di Vienna, di Montese (Pantanelli e Mazzetti 1887), di Calabria (Seguenza 1881), di Sardegna (Parona e Mariani 1887, Parona 1887), di Corsica (Locard 1876).

Loc. Città di Castello, tra la vecchia Dogana e Monte S. Maria Tiberina.

Pecten cfr. **Malvinae** Dub. (Hörnes M. *Foss. Moll. Tert. Wien.* Vol. II, pag. 414, tav. LXIV, fig. 5 a-c). Due frammenti quan-

tunque piccoli e mal conservati pure fanno riconoscere la caratteristica scultura delle coste. L'esitazione nasce dalle forti affinità che presenta questo *Pecten* con il *P. opercularis* ed il *P. scabrellus*. (Di Stefano 1900). La forma è caratteristica di molte località del Miocene medio.

Loc. Calcare arenaceo presso l'abitato di Torgiano.

Pecten cristatus Bronn. (Hörnes M. *loc. cit.*, vol. II, pag. 419, tav. LXVI, fig. 1 a-d. — Fontannes. *Moll. pliocèn.*, part. II, pag. 198, tav. XIII, fig. 1, 2. *Pleuronectia*). Frammenti, che ricostruiscono quasi completamente una valva, appartengono a questa forma del Miocene e del Pliocene di moltissime località italiane e straniere.

Loc. Marne del fosso Vallone, presso Deruta.

Pecten Besseri Andr. (Hörnes M. *Foss. Moll. Tert. Wien.* Vol. II, pag. 404, tav. LXII e LXIII, fig. 1-5). Di questa forma possediamo due riconoscibili frammenti di valva superiore, provenienti da diversa località, da cui si ebbero gli esemplari studiati dal Foresti. Fossile dall'*Aquitaniano* al *Tortoniano* in moltissime località italiane e straniere.

Loc. Città di Castello, tra la vecchia Dogana e Monte S. Maria Tiberina (*Fide* Foresti ed Ugolini). Valle dell'Acquacaduta sotto Monte Tabor, presso Perugia.

Pecten latissimus Brocc. Comparve nell'Elveziano e non è vivente.

Loc. Città di Castello, tra la vecchia Dogana e Monte S. Maria Tiberina. (*Fide* Foresti ed Ugolini).

Pecten Beudanti Bast. (*Fide* Ugolini). Fossile dall'Aquitaniano al Tortoniano.

Loc. M. Cedrone, Città di Castello.

Pecten Tournali De Serres (Hörnes). (*Fide* Ugolini). Fossile dall'Aquitaniano.

Loc. M. Cedrone, Città di Castello.

Amussium anconitanum Foresti. (*Contribuzione alla conchiologia fossile italiana* 1879, pag. 19, tav. I, fig. 10, 11, 12. *Pecten*). A questa forma deve ascriversi un esemplare abbastanza ben conservato, il quale mostra tutti i caratteri specifici della forma, quali sono descritti dal Foresti e dal Simonelli. L'individuo in istudio è molto vicino, se non identico, alla *var. Prodalli* del Sacco, per quanto si può congetturare dalle non ben riuscite figure. (*I Moll. Piem. e Lig.* Parte XXIV, pag. 50, tav. XIV, fig. 25-29. *Propeamussium anconitanum var. Prodalli*). Questa varietà, secondo il Sacco, è frequente nel Langhiano dei Colli di Torino e non rara nell'Elveziano. (Langhe occidentali e Monregalese, Sciolze, Rocca di Tortona). Il Foresti istituì la specie sopra una valva proveniente dalle marne indurite della Pietra alla Croce presso Ancona (Langhiano, secondo il Capellini). Il Simonelli (*Sopra la fauna.... Schlier.* pag. 21) la trovò nel Miocene delle colline Bolognesi ed a Pergola; il Cafici nel Langhiano e nell'Elveziano di Sicilia. (*Sulla determinazione cronologica del calcare....*). Finalmente il Mariani la menzionò nel Miocene di Varano.

Loc. Salita dal fosso di Valfabbrica alla Pieve di S. Niccolò.

Modiola Brocchii May. (Hörnes M. *Foss. Moll. Tert. Wien.* Vol. II, pag. 345, tav. XLV, fig. 13, a, b). Questa forma miocenica si trova riunita in numerose colonie, le quali costituiscono localmente quasi per intero la roccia. Tutti gli individui hanno pressochè le medesime dimensioni, le quali però sono alquanto minori degli esemplari figurati dal Hörnes M. I rapporti però delle misure, la forma generale e tutti gli altri caratteri assicurano la determinazione.

Notevole è il fatto della perfetta conservazione della conchiglia, mentre le valve delle altre specie in genere sono corrose ed asportate, in modo da averne generalmente solo i nuclei.

Loc. Calcare da calce di Deruta.

Lucina pomum Duj. = **Loripes globulosus** Desh. Hörnes M. (de Stefani) (Gioli G. *La* Lucina pomum Duj. Atti Soc. Tosc. sc. nat. Memorie Vol. VIII, pag. 304, tav. XIV, fig. 1, 1 a, 1 b). Dopo aver consultato i lavori del Michelotti, Doderlein,

Capellini, Hörnes M., Meneghini, Cafici, de Stefani (1887), Rovereto, Gioli, Oppenheim e de Stefani (1900) (¹) si ritorna alla primiera conclusione, cioè a Deruta nel calcare da calce vi sono ben quattro forme di questo genere o del gen. *Loripes*, le quali hanno caratteri tali da potersi tenere separate. Ciò però non esclude che paragonando i materiali che ho raccolto in Sardegna, nelle vicinanze di Roma, con quello dell'Umbria e di Fermo, dono gentile del ch. prof. Mascarini, non si riconosca l'utilità di uno studio che venga a delimitare bene i caratteri generici e specifici. Rimane però sempre che i nostri esemplari dell'Umbria somigliano grandemente con quelli delle più caratteristiche località mioceniche sia italiane, che straniere. Brisighella e Bologna (Manzoni 1876), Langhiano di Forlì (Scarabelli 1880), Elveziano, Sicilia (Cafici 1880), Dicomano (de Stefani 1880); molte altre località mioceniche (Gioli, Rovereto).

Loc. Calcare da calce di Deruta.

Lucina Dicomani Menegh. *sp.* (Meneghini 1861, Michelotti 1861. *Cyprina*). È specie citata in moltissime località mioceniche italiane, il de Stefani (1891) distingue un piano del Miocene Medio dal nome di questa forma.

Loc. Calcare da calce di Deruta; Busche presso Gualdo Tadino.

Lucina globulosa non Desh. (Hörnes M. *Foss. Moll. Tert. Wien.* Vol. II. pag. 223, tav. XXXII, fig. 5 a, b). Alcuni, come il Fuchs, vogliono questa specie sinonimo della *L. Dicomani.* Altri invece, a ragione, chiamano questa specie col nome di *Loripes Hoerneana* Desm. Frequente Miocene medio italiano (Schaffer 1898).

Loc. Calcare da calce di Deruta. Busche, presso Gualdo Tadino. Fosso del Varco, presso Cerreto.

Lucina miocenica Michtti. (Michelotti. *Descr. Foss. mioc. Ital. sept.*, pag. 114, tav. 4, fig. 3 e 10. — Hörnes M. *Foss. Moll.*

(¹) Oppenheim P. *Ueber die grossen Lucinen und das Alter der « miocänen » Macigno-Mergel des Appennin.* Zeit. deut. geol. gesell. 1900, pag. 87.

Cassidaria (Galeodea) echinophora L. *sp.* I due nostri esemplari somigliano a maraviglia a quelli che si riportarono a questa ben conosciuta specie vivente e trovati nello *Schlier* di S. Severino (Marche) e di Bologna. Anche quelli in istudio oltre alla identica *facies*, mostrano delle forti compressioni subite. Le dimensioni sono più tosto piccole per giovinezza. Sempre però si distingue la presente specie dalla *C. depressa* v. Buch delle marne di Häring.

La presente forma è comunissima nel Miocene tanto dell'Italia continentale, che insulare. Piemonte (Michelotti), Montese (Pantanelli e Mazzetti), Sardegna (Parona), Corsica (Locard). Si rinvenne pure nel Miocene del bacino atlantico.

Loc. Rosselli, nella pendice est dei Martani.

Murex spinicosta Bronn. (Hörnes M. *loc. cit.*, vol. I, pag. 259. tav. XXVI, fig. 6, 7, 8). Di questa forma abbiamo raccolti parecchi frammenti abbastanza ben riconoscibili. Anche questi ricordano fortemente il *M. brandaris* che è specie molto affine alla presente. È specie del Miocene e del Pliocene di moltissime località.

Loc. Marne del fosso Vallone, presso Deruta.

PTEROPODI.

Le marne mioceniche dell'Umbria contengono quasi sempre avanzi di questa classe di molluschi. Sgraziatamente però non sempre sono ben conservati e determinabili, spesso presentandosi allo stato di modello o limonitizzati. Possiamo asseverare che, in tutti i posti dove vi sono le marne, noi li abbiamo trovati, quando pazientemente ci siamo messi alla ricerca. Laonde non nomineremo che quelle località che ci diedero i migliori avanzi e che per circostanze speciali noi potemmo più a lungo esplorare. L'abbondanza poi di questi avanzi è tale da conferire, a tutta ragione, il titolo di *marne a Pteropodi* a quelle che costituiscono in gran parte le rocce che noi ascriviamo al Miocene medio, anche per la presenza di queste caratteristiche forme.

Quelli che furono nella prima nostra nota menzionati al Fosso Piazzo di Volpe (Perugia) sono stati determinati dal ch. prof. D. Pantanelli.

Vaginella depressa Daudin. (Benoist E-A. *Descript. Céphal. Ptérop. Coquil. foss. terr. tert. moy. S-W. Franç.*, pag. 28, tav. II, fig. 4 a, b, c. *Act. Soc. Lin. Bordeaux*, vol. XLII, 1888. Con lunga sinonimia). È questa la forma più comune nel Miocene umbro, tuttavia si mostra sempre con dimensioni alquanto diverse; ma sempre riferibili al tipo per quanto lo permette la conservazione. Ho paragonato i nostri esemplari anche con le buone figure del Hörnes M. e di Kittl. È una specie frequente nel Miocene e si trova ancora vivente nel Mediterraneo. Miocene medio piemontese (Bellardi 1872, Audinino 1897), Miocene Lazio (de Angelis 1897), *Schlier* di Sanseverino Marche (de Angelis e Luzj 1899), Langhiano Calabria (Seguenza 1880), Varano (Mariani 1882), Sardegna (Parona 1887). Mioc. med. Francia (Benoist 1888), Mioc. Aust.-Ung. (Kittl 1886). Pliocene Roma (Ponzi 1876).

Loc. Città di Castello, tra la vecchia Dogana e M. S. Maria Tiberina. Fosso Piazzo di Volpe, presso Perugia. Fosso S. Caterina, presso Cesi. Torre del Colle; Casale Castelbuono presso Bevagna. Poggio Civitella nel Monte Deruta, versante verso il F. Puglia.

Vaginella acutissima Aud. (Audenino. *I Pteropodi miocenici del M. dei Cappuccini in Torino*, pag. 100, tav. V, fig. 7 b, c. *Bull. Soc. Malac. ital.* Vol. XX, Modena 1897). Questa specie dopo la *V. depressa* è la più abbondante e diffusa nel Miocene umbro. Finora è conosciuta solo nel Miocene di Torino.

Loc. Città di Castello, tra la vecchia Dogana e Monte S. Maria Tiberina. Fosso Piazzo di Volpe, presso Perugia. In molte località della pendice est del M. Deruta, lungo l'Attone da Torre del Colle al Mulino di Bevagna. Colle Caciolfo sulla pendice est dei Martani.

Vaginella austriaca Kittl. (Kittl. *Ueber die miocänen Pteropoden von Oesterreich-Ungarn*, pag. 54, tav. II, fig. 8-12. Ann. k. k. Naturhist. Hofmus. Wien. 1886). Riporto, con qualche esitazione, a questa specie, cattivi esemplari, poche impronte e nuclei non ben conservati; la forma però corrisponde perfettamente alle figure del Kittl e specialmente alla fig. 11, perchè in tutti gli esemplari manca la conchiglia primordiale. Il Kittl

riferisce moltissime località mioceniche di questa forma. Il Benoist (loc. cit. pag. 32) la cita in molti luoghi della Francia del Tortoniano con *Rotella subsuturalis*. L'Audinino la menziona per la prima volta in Italia nel Miocene piemontese.

Loc. Lungo la ripa destra dell'Attone e Casale Castelbuono, sulla pendice est del M. Deruta.

Vaginella Calandrelli Michtti. (Bellardi. *Moll. terr. terz. Piem.*, vol. I, pag. 35, tav. III, fig. 17. — Benoist. op. cit. pag. 30, tav. II, fig. 5 a, b, c). È rara questa forma e molto localizzata. I nostri esemplari somigliano più alle figure del Bellardi, che non a quelle del Benoist. La specie dagli autori citati fu trovata nel Miocene Piemontese e Francese. Anche Audinino la menziona ai Cappuccini di Torino. Ponzi la trovò nelle argille vaticane.

Loc. Villa Mane e Colle Stramarino sulla pendice est dei Martani. Fosso Piazzo di Volpe, presso Perugia.

Vaginella Rzehaki Kittl. (Kittl. *op. cit.* pag. 56, tav. II, fig. 13-16). Un solo esemplare riferisco a questa interessante specie. Quantunque non ben conservato, pure fa riconoscere i caratteri specifici. Nella figura e nelle dimensioni si rispecchia completamente alla fig. 13. Questa forma è frequente nel Miocene Austro-Ungarico, ma fu già rinvenuta in quello di Torino e di Serravalle di Scrivia. Ultimamente l'Audinino la riscontrò pure nel Miocene medio dei Cappuccini in Torino.

Loc. Poggio Civitella, sul monte Deruta verso il F. Puglia.

Clio Bellardii Aud. (Audinino. *Pterop. mioc. M. Cappuccini Torino*, pag. 104, tav. V, fig. 5, a, b, c, d). Fossile nell'Elveziano Piemontese.

Loc. Fosso Piazzo di Volpe, presso Perugia (*Fide* Pantanelli). Villa Mane sulla pendice est dei Martani. (Un esemplare non intero).

Clio multicostata Bell. *sp.* (Bellardi. *op. cit.*, pag. 33, tav. III, fig. 14). Questa forma si trova anche nel Miocene umbro. È

quella che più facilmente si riconosce e corrisponde alla figura del Bellardi, sembra però più slanciata.

Loc. Argille del Fosso di S. Caterina, presso Cesi. Ripe dell'Attone, sulla pendice est del M. Deruta.

Clio pulcherrima May. *sp.* (Bellardi *loc. cit.* pag. 33, tav. III, fig. 13). Sono frequenti gli esemplari di questa bella specie.

Loc. Ripa destra e sinistra dell'Attone, dalla Torre del Colle al Mulino, sulla pendice est del M. Deruta.

Clio triplicata Aud. (Audinino. *Pterop. mioc. M. Cappuccini Torino,* pag. 106, tav. V, fig. 4, a-e). Miocene medio dei Cappuccini a Torino.

Loc. Fosso Piazzo di Volpe, presso Perugia (*Fide* Pantanelli). Strada di S. Severo sulla pendice est dei Martani.

Clio sinuosa Bell. *sp.* (Bellardi. *Moll. Piemt. Lig.*, pag. 32, tav. III, fig. 11). Non è sempre facile riconoscere la presente forma a causa della cattiva conservazione. È forma del Miocene medio del Piemonte.

Loc. Molino dell'Attone e colline a destra ed a sinistra sulla pendice est del M. Deruta. Fosso di S. Caterina, presso Cesi. Fosso Piazzo di Volpe, presso Perugia (*Fide* Pantanelli).

Clio pedemontana May. *sp.* Questa conosciuta specie è, dopo le *Vaginella,* la più ricca in individui e più diffusa. Nelle argille di Cesi è la più abbondante dopo l'*Aturia Aturi.* Non ricordo le figure di questa specie, ma solamente avverto che qualche esemplare, per i caratteri che presenta, di molto si avvicina alla *Clio Fallauxi* Kittl (*loc. cit.* pag. 62, tav. II, fig. 23-26). È la *Clio pedemontana* uno dei fossili del Miocene medio dell'Austria-Ung., del Piemonte, del Lazio ecc.

Loc. Fosso Piazzo di Volpe (*Fide* Pantanelli); Colline di Prepo, presso Perugia. Fosso S. Caterina, presso Cesi. Casale Castelbuono, ripa sinistra dell'Attone; Torre del Colle a destra dell'Attone, sulla pendice est del M. Deruta. Poggio Civitella sul detto monte nel versante del F. Puglia. Salita dal fosso di Valfabbrica alla Pieve S. Niccolò.

Carinaria Hugardi Bell. (Bellardi. *Moll. terz. Piem. Lig.*. pag. 31, tav. III, fig. 10 a, b, c). Miocene Piemontese (Bellardi). Miocene del Lazio (de Angelis 1897).

Loc. Fosso Piazzo di Volpe, presso Perugia (*Fide* Pantanelli). Torre del Colle ripa destra dell'Attone, nel versante est del M. Deruta.

Cavolinia bisulcata Kittl *sp.* (Kittl *loc. cit.*, pag. 65, tav. II. fig. 29-32. — Audinino *loc. cit.*, pag. 101, tav. V, fig. 2 a-d). Di questa forma abbiamo trovati parecchi esemplari, i quali tutti presentano delle variazioni, come già riscontrò l'Audinino. I caratteri specifici però si mostrano sempre chiaramente. Nel Piemonte fu trovata nell'Elveziano, nel Miocene medio di Austria-Ungheria a Nusslau presso Seelowitz.

Loc. Fosso Piazzo di Volpe, presso Perugia (*Fide* Pantanelli). Città di Castello, tra la vecchia dogana e Monte S. Maria Tiberina. Torre del Colle, destra dell'Attone sulla pendice est del M. Deruta. Poggio Civitella sul detto Monte nel versante F. Puglia. Colle Caciolfo sulla pendice est dei Martani.

Cavolinia Cookei Simonelli. (*Sopra un nuovo Pteropode del Miocene di Malta.* Boll. Soc. geol. ital., vol. XIV, pag. 19, fig. a, b, c). I nostri esemplari corrispondono alle descrizioni ed alle figure della specie per quanto ci è dato poter osservare. Nella superficie dorsale ho però riscontrato alcune tenui pieghe trasversali che tagliano ad angoli retti le coste raggianti. Tale particolarità ed altre lievi differenze potrebbero servire od a far conoscere meglio la forma od a far riconoscere i nostri esemplari come appartenenti ad una varietà, ciò che per ora non oso affermare.

Il Cooke asserisce che il fossile illustrato dal Simonelli fu raccolto « nella parte superiore della serie aquitaniana » nel limite fra l'Aquitaniano e Langhiano, sempre però nel Miocene.

Loc. Fosso Piazzo di Volpe, presso Perugia.

CEFALOPODI.

Aturia Aturi Bast. Dalle argille del fosso S. Caterina, presso la Villa Eustachi, Cesi, rinvenimmo di questo interessante cefalopodo molti esemplari frammentari, mal conservati e schiacciati. Tutti quasi conservano il guscio per modo che solo in rari casi si osservano i setti. Niuno può riportarsi alla *A. Formae* Parona (*Note sui Cefalopodi terziari del Piemonte.* Paleont ital. vol. IV, pag. 164, tav. XIII, fig. 7 a, c. 8), perchè sempre il piccolo spessore dei giri e la convessità dei fianchi concedono una figura sagittale alla sagoma. Non si riscontra neppure la finissima ornamentazione a reticolato dello strato esterno del guscio.

Questa specie è caratteristica del Miocene medio del bacino mediterraneo; finora non fu trovata in strati sicuramente di diverso valore cronologico.

Loc. Fosso di S. Caterina, Cesi. Presso C. Stramarino, nella pendice est dei Martani.

PESCI.

Sphyrna prisca Agass. (Agassiz. *Poiss. foss.*, vol. III, pag. 234, tav. 26 a, fig. 35-50. — Bassani F. *Ittioliti Mioc. Sardegna*, pag. 41, tav. II, fig. 19). Eocene dubbio nella Carolina meridionale. Miocene med. abbondantissima: Lecce, Malta, Catanzaro, Chiusi, Torino, Sciolze, Rosignano, Acqui, ecc. Pliocene: Orciano, Volterra, Siena, Genova, S. Frediano.

Da quanto si può rilevare dagli ultimi scritti del Bassani e del de Alessandri, questa forma è frequentissima nel Miocene ed a preferenza in quello medio.

Loc. Monte Morcinovecchio.

Odontaspis cuspidata Agass. (Bassani. *Ittiol. Mioc. Sardegna*, pag. 25, tav. I, fig. 14; tav. II, fig. 10, 13, 16 e 17). Oligocene: Castelgomberto, Mioglia, Sassello. Miocene inf.: Castelli di Monfumo, Gassino. Miocene medio: molte località della

Sardegna, Rosignano, Lecce, Serravalle Scrivia, M. Titano, Benestare, Montegibio. Pliocene: Sassuolo, S. Frediano, Volterra.

Anche questa forma offre il suo massimo sviluppo nel Miocene medio.

Loc. Monte Pacciano, presso Perugia.

Abbiamo inoltre raccolto due otoliti, uno nelle marne del fosso presso Deruta e l'altro presso il Molino di Bevagna all'Attone; nella prima località potemmo osservare anche scaglie di pesci, ma molto profondamente alterate.



Si recherebbe offesa a chi legge se a lungo si dimostrasse il valore cronologico della fauna, perchè è schiettamente del Miocene medio. Infatti, tutte le forme menzionate sono state già rinvenute in terreni conosciuti di questo periodo geologico, anzi molte di esse ne sono del tutto caratteristiche, come:

Bathysiphon taurinensis, Trochocyathus Bellingherianus, T. versicostatus, T. undulatus, Echinolampas angulatus, Conoclypus plagiosomus, Echinocyamus Studeri, Echinanthus Camerinensis, Lepas Rovasendai, Ostrea langhiana, Spondylus crassicosta, Pecten solarium, P. cfr. *Malvinae, P. Besseri, P. Beudanti, P. Tournali, Amussium anconitanum, Modiola Brocchii, Lucina pomum, L. Dicomani, L. globulosa, L. miocenica, Euspira scalaris, Vaginella acutissima, V. austriaca, V. Rzehaki, Clio Bellardii, C. multicostata, C. pulcherrima, C. triplicata, C. sinuosa, C. pedemontana, Carinaria Hugardi, Cavolinia bisulcata, C. Cookei.* ATURIA ATURI.

Solo alcune rare forme fra le rimanenti, come fra i Briozoi, appartengono pure all'Oligocene, all'Eocene od al Cretaceo; mentre che un numero considerevole vissero anche nei tempi pliocenici e quaternari. Ve ne ha taluna che prospera ancora nei nostri odierni mari. Questa distribuzione cronologica della fauna in istudio si raccoglie facilmente dalle brevissime osservazioni che seguono il nome di ciascuna forma e che non si ripetono per amore di brevità.

Dopo il sicuro e chiaro riferimento cronologico, penso, che abbia non piccolo interesse la constatazione delle diverse for-

mazioni eteropiche del Miocene medio dell'Umbria. Le svariate zone batimetriche e le peculiari condizioni fisiche che regolano la formazione degli strati sono svelate e dalla natura litologica dei sedimenti e dalle faune che essi racchiudono. Passiamo in rapida rassegna le rocce mioceniche umbre in rapporto con la rispettiva fauna.

Le seguenti rocce, che menziono in ordine di maggior diffusione, costituiscono il Miocene umbro:

1. Complesso arenaceo-marnoso;
2. Calcari arenacei;
3. Calcari conchigliari;
4. Marne riccamente fossilifere.

Mentre i due primi tipi sono molto diffusi e misurano complessivamente una rilevante potenza, i rimanenti finora li conosco, accantonati ed intercalati ai precedenti, presso Deruta ed in altre pochissime località.

1. Le marne, che si potrebbero chiamare argille se non racchiudessero una miriade di Foraminiferi, sono intercalate ad arenarie che dalla grana più sottile passano anche alla grossolana. In questo complesso e specialmente nelle marne si trova una fauna rappresentata da denti di Pesci, da Cefalopodi, da Pteropodi e da Foraminiferi. Solo sporadicamente si rinvengono magri avanzi degli altri Molluschi, di Cirripedi e di Echinodermi. La fauna adunque è quasi esclusivamente composta di elementi del Nekton e del Plankton.

I Pteropodi, del Plankton pelagico e zonario, sono quelli che per numero di specie ed individui e per la diffusione conferiscono il carattere faunistico alla formazione. Le loro condizioni di esistenza e la zona batimetrica che ne raccoglie le spoglie sono ben conosciute in grazia ai lavori del Fol, Murray e Renard, Boas, Johston, Pelseneer, Chun ed Agassiz. Infatti discendendo dalla spiaggia verso le profondità abissali noi incontriamo dopo la zona litorale quella del fango a Pteropodi, la quale più in basso lascia il posto al limo a Globigerine. La nostra fauna adunque accenna sicuramente alla zona batimetrica fra quelle a Pteropodi ed a Globigerine offrendoci abbondanti residui degli uni e delle altre. L'*Aturia Aturi*, gli altri scarsi Molluschi ed i Pesci, specie tutte del Nekton si pos-

sono trovare, senza difficoltà, nella zona a Pteropodi. Solo la *Lepas Rovasendai* parrebbe un elemento esotico, appartenendo al Benthos sessile del litorale e della zona a Laminarie; ma riflettendo che la *Lepas* miocenica, al pari delle congeneri, poteva navigare sul mare aperto fissata sopra i legni e gli oggetti galleggianti, noi troviamo la spiegazione della sua presenza. La fauna adunque ed il materiale sedimentario determinano una zona batimetrica ben conosciuta negli attuali mari, la quale corrisponde perfettamente a quel circolo di esistenza che costituisce nel mare miocenico la *facies* langhiana del Pareto e del Mayer e che il Fuchs rettamente sincronizza con lo *Schlier* di Vienna. Ai caratteri menzionati se ne aggiunge uno negativo dato dalla mancanza degli elementi paleontologici degli altri circoli di esistenza.

Non bisogna dimenticare che in alcuni luoghi, dove la formazione accenna a cambiamenti litologici, noi rinveniamo una fauna alquanto diversa da quella ora considerata. Infatti abbiamo menzionato in parecchi posti colonie numerose di Briozoi celleporoidi, di *Ostrea langhiana* e di Pettinidi: tutti questi avanzi dimostrano il passaggio graduale della zona a Pteropodi ed a Globigerine a quella seguente meno profonda.

2. Calcari arenacei. Entro queste rocce si trovano: svariati Briozoi, molti Pettinidi caratteristici, Foraminiferi, e frammenti di conchiglie che portano i segni della subita erosione meccanico-chimica della spiaggia. Il passaggio a questi calcari dalle rocce sottostanti è talvolta brusco, a volte graduale ed insensibile. La fauna è costiera ed appartiene in gran parte al Benthos. Ci troviamo innanzi alla conosciuta zona delle Laminarie, chiamata Elveziana dal Mayer e Serravalliana dal Pareto. Corrisponde, secondo il Fuchs, al calcare della valle del Leitha ed al calcare di Rosignano, come crede il de Stefani. I dintorni di Torgiano sono quelli che meglio fanno riconoscere questa zona batimetrica che pur non manca altrove, come a Castelleone, ecc. Anzi nel complesso arenaceo-marnoso pare che almeno ben distinta si ritrovi generalmente due volte intercalata, ottenendosi così due *facies* relativamente profonde, sormontate rispettivamente da due delle Laminarie. Ciò evidentemente è dimostrato dai potenti banchi di arenarie grossolane e dai fossili della zona delle

Laminarie compresi fra le marne a Pteropodi. L'arrivo poi di ciottoli esotici nel bel mezzo della formazione, come sarà detto, documenta quanto si espone.

3. I calcari conchigliari attestano un'altra zona batimetrica, interposta fra le due precedenti, finora solo riconosciuta fossilifera nel calcare da calce presso Deruta, Busche e Cerqueto. Il calcare di Deruta, in grossa lente, è compreso fra gli strati della formazione arenaceo-marnosa; ed è costituito quasi esclusivamente da conchiglie appartenenti a poche specie dei gen. *Lucina* e *Loripes,* alla *Lutraria lutraria* ed alla *Modiola Brocchii;* solo qualche nicchio di *Euspira spiralis* sta a provare la presenza di Gasteropodi. Traendo partito dalle conoscenze bionomiche intorno alle forme congeneri viventi, noi veniamo a fissare la zona di deposizione del calcare superiore a quella langhiana ed inferiore a quella litorale. Ci troveremmo anche qui innanzi alla *facies* elveziana. A questa zona batimetrica debbono essere riportati gli strati, di cui abbiamo fatto parola, che contengono Briozoi celleporoidi, Pettini e Foraminiferi, nonchè il calcare di Bevagna. A Deruta, durante la loro deposizione, si formava la lente calcarea, in una plaga sopra il complesso arenaceo-marnoso non molto sotto lo specchio dell'acqua marina, ma separata dalla spiaggia, pur non lontana. Infatti la fauna ci dimostra una ben lieve profondità, mentre che la mancanza dei caratteri del litorale ne confermano la separazione. Ciò non è punto contrario alle leggi dell'odierna sedimentazione marina. Si può invero ammettere che un banco sabbioso-marnoso, non unito alla spiaggia, quantunque vicino, accogliesse dei bassi fondi, in cui si potevano trovare le condizioni favorevoli allo sviluppo di tanto numero d'individui di così poche specie. Questo stesso fatto ho constatato nella stessa formazione a Tocco da Casauria [1].

4. Marne riccamente fossilifere. Nelle stesse condizioni del calcare si deponeva a Deruta, in una zona batimetrica poco più bassa, una lente marnosa con un mondo di diversi animali. In quella ristretta plaga viveva una discreta rappresentanza di

[1] De Angelis d'Ossat G. *Le sorgenti di petrolio a Tocco di Casauria* (*Abruzzo*). Rasseg. min., vol. XI Torino. 1899.

Corallarî isolati insieme a svariati Molluschi, fra i quali però mancavano i Pteropodi ed i Cefalopodi.

Ceratotrochus multispinosus Michtti. *sp.*
Trochocyathus bellingherianus Mich. *sp.*
» *versicostatus* Mich. *sp.*
» *undulatus* Mich. *sp.*
Flabellum avicula Michtti.
» *extensum* Mich.
Schizaster sp.
Lepas cfr. *Rovasendai* de Aless.
Pecten cristatus Bronn.
Lucina miocenica Michtti.
» cfr. *transversa* Bronn.
Limea strigilata Brocc.
Genota Bonnanii Bel.
Natica helicina Brocc.
Murex spinicosta Bron.

Inoltre vi hanno molte specie dei gen: *Tellina*, *Cardium*, *Ovula*, *Magalus*, *Dentalium*, *Solarium*, *Vermetus*, *Turbonilla*, che, non essendo perfettamente conservate, ho stimato più prudente non determinarle specificamente.

L'assieme della fauna, specialmente per i coralli isolati, corrisponde alle isocrone e conosciute faune dei Colli di Torino, di Tortona, di Monte Gibio, di Benestare, di S. Agata-fossili e di molte altre località che si attribuiscono alla zona *tortoniana* di Mayer e del Pareto, cioè alla *coralligena*. L'isopicità non solo è dimostrata dalla analogia faunistica, ma anche dalla corrispondenza litologica.

In tal modo nel Miocene medio umbro riscontriamo le zone batimetriche:

c. Zona delle Laminarie (Elveziano). Calcari arenacei e calcari.
b. » coralligena (Tortoniano). Marne a coralli isolati.
a. » profonda (Langhiano). Formazione arenaceo-marnosa a Pteropodi.

Ancora una volta adunque rimane dimostrato il solo valore batimetrico dei piani isocroni del Miocene medio; infatti anche nell'Umbria si ripetono e si seguono in ordine svariato.

Che poi la formazione di cui abbiamo ora parlato appartenga sicuramente al Miocene medio è chiaramente dimostrato dalla fauna:

1.° che è rappresentata da forme già tutte note in sincroni giacimenti italiani e stranieri;

2.° che vanta molte specie caratteristiche di questo tempo;

3.° che non offre niun elemento esclusivo dell'Oligocene e dell'Eocene;

4.° che mostra evidentemente più intime analogie con la fauna delle isopiche formazioni plioceniche, che non con quella a del Miocene inferiore.

Roma, Marzo 1900.

GLI AVANZI FOSSILI DEI MISTICETI IN CALABRIA.

(Con tre figure inserite nel testo).

Nota del socio Dott. GIUSEPPE DE STEFANO

Son diversi i fossili spettanti a Cetacei che si conoscono nel Cenozoico della Calabria, specialmente nel Miocene e Pliocene dell'estrema parte della penisola. Essi ascrivonsi a forme che vanno incluse nella categoria dei così detti Misticeti, come ad esempio: *Heterocetus Guiscardii* Capellini, *Balaenoptera musculoides* Van Beneden, *Plesiocetus Goropii* Van Beneden, ecc.; o nel gruppo degli Odontoceti, *Eudelphinus* sp., *Delphinus* sp., *Palaeodelphinus minutus* Du Bus, ecc.; o, in fine, ai Sirenidi, come ad esempio, avanzi di *Metaxytherium* sp.

Però i Sirenidi, noi li considereremo come un ordine di mammiferi marini distinti dai Cetacei, e per nulla a questi ultimi affini, salvochè per una vita prettamente acquatica ed il corpo pisciforme. In ciò si seguono alcune recenti classificazioni di eminenti zoologi e paleontologi (¹), nelle quali appunto si dimostra che erroneamente finora i Sirenidi si univano ai Cetacei in un solo ordine.

Ma gli scarsi ed incerti avanzi fossili fino a questi ultimi giorni determinati, vuoi avuto riguardo ai Misticeti, vuoi agli Odontoceti, non permettono ancora uno studio sintetico intorno a tale ordine, il quale studio, si può ben dire, salvo improvvise e ricche scoperte, è molto al di là da venire. E ciò per varie ragioni. Nella estrema parte della penisola in special modo, dopo le ricerche dell'illustre prof. G. Seguenza, per quanto io

(¹) Giglioli, *Zoologia, Vertebrati*, vol. III.
Claus, *Manuale di Zoologia*, traduzione del Cattaneo, vol. II.
Hertwig R., *Lehrbuch den Zoologie*.
Zittel, *Traité de Paléontologie*, trad. di Barrois, tom. IV, Vertebrati.

sappia, nessuno si è più occupato del materiale paleontologico che nel decorso di questi ultimi quindici o venti anni è venuto a giorno man mano che si sono operati degli scavi, o per altre circostanze; ond'è che gli studi da quegli così diligentemente e sapientemente cominciati, e condotti a buon punto, sono poi stati d'un tratto trascurati. Da qui ne è venuto forse che la maggior parte di quel materiale poco avanti accennato, andasse perduto, e solo qualche esiguo avanzo ora rimane presso qualche privato. Conseguenza logica di tale iattura è il non potere constatare nessuna nuova illustrazione, avuto riguardo ai fossili in discorso, se togli quelle già citate del Seguenza, e quelle magistrali del venerato prof. Capellini, e quelle del Neviani e del Flores; la quale ultima, a dire il vero, è un elenco sistematico delle specie determinate in Calabria e nella Italia meridionale ([1]).

Una delle note del prof. Neviani: *Contribuzione alla paleontologia della provincia di Catanzaro,* ha però speciale importanza, poichè in essa viene a descrivere avanzi di un cetaceo fossile da lui rinvenuto nel paese di Borgia ([2]).

([1]) G. Capellini, *Balenottere fossili e Pachyacanthus dell'Italia meridionale,* Atti R. Accademia dei Lincei, 1877.

G. Seguenza, *Le formazioni terziarie della provincia di Reggio Calabria,* Atti R. Acc. dei Lincei, 1878.

Il prof. Seguenza cita i seguenti avanzi di Cetacei da lui rinvenuti nella provincia di Reggio: Miocene — Piano Elveziano Mayer, *Heterocetus Guiscardii* Cap., *Palaeodelphis minutus* Du Bus (pag. 71).

Pliocene — Piano Zancleano, *Heterocetus* (?) (pag. 148).

Piano Astiano, *Delphinus* sp. (pag. 247).

Quaternario marino (P. Saariano) *Heterocetus* sp. (pag. 350).

A. Neviani, *Sui giacimenti dei Cetacei fossili nel Monteleonese con indicazioni di altri rinvenuti nelle Calabrie,* B. S. Geol. It., 1886, p. 61.

A. Neviani, *Contribuzione alla paleontologia della provincia di Catanzaro,* Boll. della Soc. Geol. Ital., 1887, p. 63.

E. Flores, *Catalogo dei mammiferi fossili dell'Italia meridionale continentale,* Memoria presentata all'Accademia Pontaniana, Napoli, 1895.

([2]) Nella su indicata nota il prof. Neviani ci fa il seguente quadro sintetico di tutte le specie fossili determinate in Calabria e spettanti agli ordini dei Cetacei e dei Sirenidi.

CETACEI MISTICETI.

Quaternario, *Balaenoptera Musculoides* V. B.
Heterocetus sp.

Tante ragioni mi hanno spinto da vario tempo a raccogliere materiale fossile spettante a Cetacei, con l'idea che il suo studio possa esser proficuo alla paleontologia in genere, ed a quella calabrese in specie.

E in tali ricerche mi si è data l'occasione appunto in questi ultimi mesi di osservare diverse vertebre, qualcuna di mia proprietà, ed altre spettanti ad alcuni miei amici di Reggio, non che al gabinetto di Geologia dell'Università di Messina ed a quello di Storia Naturale dell'Istituto Tecnico di Reggio; dall'esame delle quali può ricavarsi qualche utile dato; che descrivo ed illustro nel presente studio.

Non parlerò quindi dei frammenti che pochi anni fa, allorchè studente, portai nella vicina università, nè di altri rinvenuti presso Archi (1), come altrove accennai, tutti ridotti in miserevole stato.

1.° La prima vertebra, della quale si discorre, è posseduta dal dott. Larizza. Fu rinvenuta poco tempo fa in vicinanza di due grosse caudali, delle quali una andò perduta, presso il villaggio di Gallina, a non molta distanza da Reggio. Io non mi sono potuto recare sul luogo di rinvenimento di tali ossami; ma dalla sabbia giallognola micacea onde è coperta una delle superficie del corpo della lombare, e ancora, le conchiglie che ad essa si trovano appiccicate come incrostazioni, le quali

Pliocene, *Heterocetus* sp.
Miocene, *Heterocetus Guiscardii* Cap.
Plesiocetus Goropii V. B.

CETACEI ODONTOCETI.

Pliocene, *Eudelphinus* sp.
Delphinus sp.
Dioplodon gibbus Ow.
Miocene, *Palaeodelphinus minutus* Du Bus.

SIRENIDI.

Miocene, *Metaxytherium* sp.

I nuovi avanzi trovati a Borgia spettano a *Delphinus*, e comprendono: un omero, quaranta vertebre, frammenti di coste, frammenti di ossa indeterminabili (mem. cit., pag. 64-66).

(1) L'*Elephas meridionalis*, ecc., Boll. della Soc. Geol. Ital., fasc. III, 1899.

sono poi spoglie di *Venus*, di *Citherea*, di *Cardium*, ecc., indicano che il fossile dovette formarsi in seno a quegli strati posti a S-O. di Gallina, in prossimità dei lembi di Ravagnese e Bovetto, formati da sabbie calcaree e marnose, di color giallastro, disposti in letti quasi orizzontali, ricchissimi di fossili, che il prof. De Stefani attribuì al postpliocene, ma che il Seguenza, altra volta, aveva già ritenuti decisamente come spettanti al piano d'Asti (1).

Alcuni contadini — come mi si è raccontato — operando uno scavo nelle predette sabbie, trovarono gli avanzi in discorso; i quali, poi, dalle mani del signor De Franco passarono in quelle del mio egregio amico dott. Larizza. Il quale io pregherei di volerne fare un dono all'Istituto Tecnico di Reggio, per la collezione paleontologica di quel gabinetto di Storia Naturale: così non ci sarebbe la tema che un giorno o l'altro andassero perduti, come è successo per tanti altri.

Il corpo della nostra vertebra presenta notevoli dimensioni: completa è la sua parte inferiore, frantumata resta la superiore:



Figura 1.

del processo spinoso però si conservano frammenti del canale neurale e delle basi apofisiche, ond'è facile la ricostruzione dell'intero corpo. Le cui facce articolari sono pianeggianti; ma

(1) *Escursione scientifica nella Calabria, Jeio, Montalto e Capo Vaticano*, Atti R. Acc. dei Lincei. — Seguenza, *Mem. cit.*

come si è già accennato, su una si notano spoglie di *Venus (V. casina)*, principalmente di *Citherea (C. Chione)* e di *Cardium*, e sull'altra trovasi un residuo di sabbia marnosa gialla. Si nota un'apofisi transversa intera, alquanto stretta verso la base, gradualmente allargantesi man mano che si avvicina all'estremo, dove presenta due lobi in forma arcuata, quasi rotonda, lievemente incavata. Manca completamente l'apofisi transversa opposta, la quale però è di facile ricostruzione pigliando a modello la nota. Mancando il completo processo neuroapofisico, si può solo osservare il diametro del canale neurale, essendo che rimangono i suoi frammenti. (Fig. 1).

Le dimensioni sono le seguenti:

Lunghezza o diametro antero-posteriore: m. 0,157,
larghezza fra le basi delle apofisi transverse: m. 0,374,
altezza: m. 0,272,
diametro del canale neurale: m. 0,907,
lunghezza della apofisi transversa: m. 0,245,
suo spessore massimo: m. 0,035,
sviluppo dell'arco transversale: m. 0,452.

2.° Corpo di vertebra allungato spettante agli stessi strati dove si rinvenne quello del numero precedente. Il corpo in discorso manca dei processi transversi e spinoso; le sue facce articolari sono piane, a contorno quasi circolare.

Dimensioni:

Lunghezza o diametro antero-posteriore: m. 0,235,
larghezza delle due facce articolari: m. 0,197,
altezza: m. 0,165.

Vertebre possedute dai signori fratelli Moschella e trovate a Gallina nella stessa formazione che le precedenti.



Figura 2.

3.° Una, come quella avanti descritta, è un corpo di vertebra molto allungato: (Fig. 2) manca delle apofisi transverse, ma conserva la base del processo spinoso; ond'è che si può osservare una piccola parte del canale neurale.

Dimensioni:

Diametro antero-posteriore: m. 0,150,

altezza: m. 0,165,

larghezza massima: m. 0,170.

4.° Anche l'altra è una piccola vertebra a corpo allungato, le cui dimensioni non sono facili a determinarsi, essendo ridotta in miserando stato. La sua conformazione generale è identica a quella dei corpi testè accennati; mancano i processi transversi e spinosi. Si può ritenere che il corpo della nostra vertebra sia alto m. 0,103.

5.° Vertebra esistente nel gabinetto geologico dell'Università di Messina.

Nello scaffale n° 17 di tale gabinetto, contenente una collezione di fossili della provincia di Reggio, in mezzo a resti di Molluschi si osserva un corpo di vertebra, il cui cartellino porta la seguente indicazione: Vertebra di Cetaceo, nel quaternario di Reggio Calabria.

Il tessuto osseo del fossile in discorso, a simiglianza di quello degli altri avanti nominati, è spugnoso. Le facce articolari sono piane, e le basi delle apofisi transverse, rotte. Manca del tutto il processo spinoso.

Le dimensioni di tale corpo sono:

Diametro antero-posteriore: m. 0,065,

altezza: m. 0,100,

larghezza: m. 0,165.

6.° Vertebra della collezione paleontologica di L. Seguenza.

Il mio egregio amico di Messina possiede un corpo di vertebra, che trovò nella collezione del suo illustre padre, e che mi assicura essere stata rinvenuta nel quaternario di Reggio. Il cartellino aderente al fossile porta la seguente scritta: *Heterocetus* sp.: vertebra dorsale, determinazione del prof. Capellini.

Dimensioni:

Diametro antero-posteriore: m. 0,091,

larghezza massima misurata fra le basi delle apofisi transverse: m. 0,140,

altezza: m. 0,105.

La vertebra posseduta dal Seguenza è un corpo frantumato. Mancano le apofisi transverse, rotte, e tutto il processo spinoso,

essendo che la parte del corpo dove esso dovrebbe trovarsi inserito, manca. Però si può ideare la sua conformazione, dall'andamento dell'arco transversale, e dalle due facce piane.

7.° Vertebre che si trovano a far parte della collezione di fossili esistente nel gabinetto di Storia Naturale dell'Istituto Tecnico di Reggio.

Sono due corpi di vertebra, il cui cartellino porta il nome generico di *Heterocetus;* ma che io non potrei ora descrivere, avendole viste di volo una sola volta. Pregato il signor commendatore U. Botti, grazie la sua bontà, intorno ad esse ho potuto avere le seguenti notizie: Vertebre di Cetacei raccolte a Ravagnese (quaternario) dal Mantovani.

Vert. caudale, lunghezza m. 0,075,
altezza m. 0,150,
larghezza m. 0,150.
Vert. lombare, lunghezza m. 0,146,
altezza m. 0,160,
larghezza m. 0,175.

8.° Vertebre trovate nel post-pliocene di Archi.

Come ho già detto altra volta ([1]), esse consistono in frammenti, quasi tutti indeterminabili. Però un corpo, alquanto smussato dal lato di una delle apofisi transverse, appartiene alla serie caudale e misura 20 centimetri di lunghezza per 13 di larghezza per ognuna delle facce. Le apofisi spinose sono completamente distrutte. (Fig. 3).

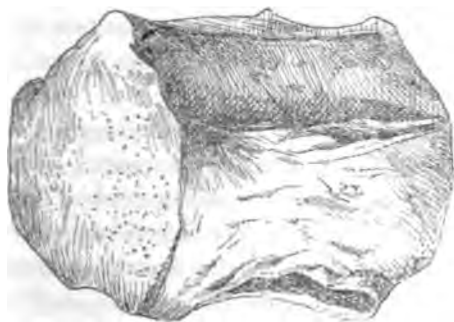


Figura 3.

La prima considerazione che si può fare dopo quanto si è scritto, è la seguente: che le vertebre descritte ed altre in frammenti semplicemente accennate, spettano tutti a Cetacei, per la struttura del loro tessuto osseo, per le loro conformazioni e di-

([1]) L'*Elephas meridionalis,* ecc., Boll. della Soc. Geol. Ital.

mensioni, per essere identiche a tante altre figurate e conservate nei musei, e che si sono ascritte a Cetacei.

Tutte esse poi spettano sicuramente al gruppo dei Misticeti. Non si conoscono fino ad oggi Odontoceti il cui sistema scheletrico possa giungere a così notevoli dimensioni, quali facilmente lasciano immaginare le dimensioni delle vertebre descritte.

Le vertebre lombari dei Misticeti vanno distinte dalle cervicali e dorsali, per i seguenti caratteri: le prime sono in tutti i diametri più grandi di quelle delle due ultime regioni, ed hanno il più grande forame vertebrale. È perciò che la grossa vertebra posseduta dal Larizza si ritiene come una lombare. Il suo esame ci dimostra che i processi transversi sono più deboli che nelle vertebre toraciche. Ora, la vertebra in discorso presenta l'asse antero-posteriore notevolmente cresciuto (m. 0,272) quale si suole riscontrare nelle ultime lombari dei Misticeti viventi: e benchè frantumate le apofisi accessorie, dai loro frantumi si scorge che la distanza fra gli estremi di esse è alquanto ridotta, ed è certo minore di quella che si intravede nella vertebra conservata nel gabinetto di Geologia dell'Università di Messina. La direzione delle apofisi transverse della vertebra del Larizza è quasi perpendicolare al corpo con tendenza a volgersi alquanto all'innanzi. Sarebbe per noi difficile assegnare il posto che tale vertebra starebbe ad occupare nella serie lombare. Forse spetta ad una delle ultime.

Il corpo di vertebra esistente nel gabinetto di Geologia dell'Università di Messina e quello posseduto dal Seguenza, si ritengono come spettanti alla serie dorsale: l'altezza del loro arco transversale è alquanto ridotta, e le basi dei processi transversali sono più spesse di quelle esaminate nella vertebra dianzi cennata: in quella posseduta dal gabinetto di Geologia dell'Università di Messina, il canale neurale, da quanto rimane, non sembra dovesse essere molto ampio; le basi delle apofisi transverse hanno origine dal capo dell'arco transversale.

I rimanenti avanzi appartengono alla regione codale. Appartengono a tale serie, quantunque di essi non siano sopravvissute le emapofisi, per la lunghezza del loro corpo, per le basi delle apofisi transverse, spesse, per la forma rotondeggiante delle loro

facce articolari. In esse, inoltre, si scorge da qualche resto di processo spinoso che il diametro del canale neurale è diminuito.

Esse, si eccettui qualcuna, spettano quasi con certezza alle prime della serie codale.

Riepilogando, noi abbiamo esaminato nella prima parte di questo studio avanzi di vertebre spettanti a Cetacei Misticeti, le quali, avuto riguardo alla loro posizione topografica nella impalcatura scheletrica dell'animale, posson dividersi in:

dorsali, lombari e caudali.

È ovvio il dire che tali avanzi non potrebbero essere attribuiti a un solo individuo fossile, essendo stati rinvenuti in località differenti e lontane ed in piani magari diversi; ma il paragone fra essi e con altri ad essi identici e determinati, ci può permettere di ritenerli, senza molta tema di errare, come ossami di uno stesso genere di Misticeto, il quale popolò i nostri mari del cenozoico superiore.

Le dimensioni dell'ignoto mammifero fossile, desunte dalla grandezza delle vertebre che noi possediamo, non sono facili a dedursi: però possono intuirsi con alquanta approssimazione.

L'aumento dell'asse antero-posteriore che si riscontra a partire dalle vertebre dorsali, gradatamente, in tutti i Misticeti, il quale dunque è in continuo aumento così dalle cervicali alle dorsali, e da queste alle lombari e alle prime codali, è per noi un dato importante. Tenendo perciò conto delle cartilagini intervertebrali che fanno correre una certa distanza fra le diverse vertebre, ecc., anche ammesso che la vertebra lombare, dal Larizza posseduta, rappresenti la più grande della serie, noi avremo sempre per i nostri avanzi un Misticeto di grandi dimensioni.

Ma a quale genere del gruppo bisogna ascrivere i fossili notati?

Io ho cercato di osservare quanto più materiale consimile mi è stato possibile, e consultare i testi figurati di cetologia e paleocetologia che il comm. U. Botti, facendo opera buona, ha messo a mia disposizione. Del che sento il bisogno di ringraziarlo pubblicamente.

Ed i risultati ai quali sono giunto, se si tien conto dei mezzi di cui ho potuto disporre nella determinazione dei fossili in discorso, mi son sembrati degni di nota.

Si sogliono distinguere dai cetologi tre gruppi di Misticeti: le balene, le megattere e le balenottere, a seconda dei loro caratteri differenziali, principale fra essi, secondo il prof. Capellini ed altri eminenti naturalisti, la struttura del dorso, che è uniforme nelle balene, gibboso nelle megattere e con natatoia nelle balenottere: ma quando si tratta di determinare avanzi fossili, tale carattere non è più possibile riscontrarlo. Allora bisogna in particolar modo ricorrere alle ossa del cranio e delle vertebre cervicali. L'artroscheletro e lo splancnoscheletro non conducono che molto difficilmente alla determinazione; e del neuroscheletro solo la parte anteriore è più adatta a tale operato.

Ora esaminiamo quanto fino ad oggi si è determinato in proposito nella Italia meridionale.

Dagli avanzi illustrati splendidamente dal prof. Capellini, esistenti, o nel Museo geologico dell'Università di Napoli, o facienti parte di private collezioni, o conservati in altri gabinetti di Storia Naturale, risultano constatati i seguenti generi con le relative specie:

gen. Heterocetus.

He. Guiscardii Capellini.

He. Hupschii Van Beneden.

Plesiocetus Hupschii V. B. = *Cetoterium Hupschii* V. B. (1).

gen. Aulocetus V. Beneden (2).

gen. Plesiocetus.

P. Garopii V. B. (3).

gen. Pachyacanthus J. F. Brandt (4).

(1) Van Beneden et Gervais, *Osteographie des Cetacés vivants et fossiles*, tav. XIV, fig. 18.

G. Capellini, *Balenottere fossili ecc.*

(2) Van Beneden, *Les ossements fossiles du genre Aulocète au musée de Linz*. Bull. de l'Ac. R. de Belgique, 2me série, 1875.

Capellini, *Mem. cit.*, p. 12-14, tav. III, fig. 2-5.

(3) Van Beneden et Gervais, *Mem. cit.*, tav. XIV, fig. 5.

Capellini, *Balenottere fossili ecc.*, p. 10-11, tav. I, fig. 16.

(4) Brandt, *Pachyacanthus*, Mém. Acad. Imp. des Sc. de Saint-Pétersbourg, vol. XVI, 1871.

Untersuchungen über die fossilen und subfossilen Cetaceen Europa, Mém. Acad. Imp. etc., serie VII, vol. XX.

Nella breve disamina fatta vanno esclusi per ragioni ovvie a dirsi gli Odontoceti (generi *Palaeodelphis, Dioplodon, Eudelphinus, Delphinus*) e l'ordine dei Sirenidi.

Gli avanzi della balenottera di Briatico sono appunto quelli che il prof. Capellini determinò come spettanti al genere *Heterocetus* V. B. e che chiamò col nome specifico di *Guiscardii*. Tutti gli avanzi di Misticeti rinvenuti poi nella estrema Calabria dal Mantovani (vedi vertebre dell'Istituto tecnico di Reggio) e dal Seguenza (vedi Mem. cit. elenchi dei vertebrati fossili trovati nel Miocene, Pliocene e Quaternario) vennero riferiti allo stesso genere *Heterocetus* (1).

Se si deve tener conto che gli avanzi dal Seguenza inclusi nel gen. *Heterocetus* furon quasi sempre direttamente determinati dal Capellini, si può ritenerli come ben classati. Lo stesso dicasi per le vertebre conservate nel gabinetto di Storia Naturale dell'Istituto Tecnico di Reggio, la cui determinazione generica *(Heterocetus)*, come attesta il comm. Botti, fu riconosciuta dal prof. Capellini, alcuni anni fa, passando a visitare il nominato gabinetto di Storia Naturale.

Ora, gli avanzi che noi possediamo ed avanti si son descritti, sono identici agli altri, salvo che presentano tutti più grandi dimensioni.

Inoltre, essi sono ancora identici ai fossili del genere *Heterocetus* descritti e figurati dal Van Beneden e dal Capellini.

Esaminando con un attento confronto si trova però che le vertebre lombari, anche quelle più avanzate della serie del genere descritto dal Van Beneden, hanno sempre minori dimensioni delle nostre corrispettive. Così dicasi per quelle caudali e dor-

(1) Vedasi per ciò i resti trovati dal primo a Ravagnese e quelli dal secondo raccolti presso Gerace, nel piano Elveziano del Miocene.

Gli avanzi determinati dal prof. Seguenza consistono in « una cassa timpanica alquanto mutilata, spettante all'apparato auditivo destro, affatto identica a quella rappresentata dal prof. Capellini ». L'osso timpanico però é alquanto più piccolo di quello illustrato dal Capellini.

Io credo che le vertebre determinate col nome generico di *Heterocetus* dal prof. Mantovani, siano state anche controllate dal paleontologo messinese e che sian quelli citati nella sua memoria, e che egli dice trovati nel quaternario di Ravagnese.

Sicuramente poi sono quelle citate dal dott. Flores nel suo catalogo: *Catalogo dei mammiferi fossili ecc.*

sali. In verità, dal su fatto confronto non si osserva che quanto si è accennato: identità nel complesso e nei particolari della forma dei corpi di vertebra da noi posseduti; diversità avuto riguardo alle loro dimensioni: le vertebre da noi descritte sono più sviluppate di quelle descritte dal cetologo belga.

Si tratta di un *Heterocetus* molto sviluppato? o non piuttosto di una nuova specie fossile di Misticeto?

Disgraziatamente noi non abbiamo vertebre della serie cervicale, e di quelle eterogenee caudali mancano le emapofisi per constatare con sicurezza se si tratti del primo o del secondo caso.

Ma noi intanto possiamo concludere, che i nostri avanzi, in parte già determinati come fossili di *Heterocetus*, si ritengono spettare tutti allo stesso genere.

Non è però così facile il determinarne la specie.

Si è già detto come nella determinazione dei Misticeti fossili il fatto non riesca difficile quando si abbiano da porre in raffronto vertebre della regione cervicale o parti del teschio-scheletro. Nella balenottera di Briatico, dal prof. Capellini determinata col nome di *He. Guiscardii*, si hanno gli ossami spettanti al neuroscheletro, e le parti più importanti consistono in quelle dell'apparecchio uditivo.

Come si osserva si hanno sufficienti dati da porre in raffronto. Ma noi non abbiamo alcuna vertebra cervicale.

Le notevoli dimensioni delle vertebre esaminate al principio di questo studio mi fecero pensare alcun poco ad avanzi fossili di vera balena. L' idea venne in mente per la conformazione della più grossa lombare, e di qualcuna codale, identica ad altre che si osservarono nella balena di Taranto [1].

Ma di vere balene fossili si rinvennero ben pochi avanzi in Italia ed all'estero. Solo eccezionalmente il prof. Capellini illustrò avanzi di vera balena, trovati a fonte Rotella presso Chiusi, ed in qualche altra località della Toscana [2].

[1] G. Capellini, *Sulla balena di Taranto confrontata con quelle della Nuova Zelanda e con talune fossili del Belgio e della Toscana*, 1877.

F. Gasco, *Intorno alla balena presa in Taranto nel febbraio 1877*. Napoli 1878.

[2] *Sulla balena Etrusca*, Memoria del Prof. Comm. Giov. Capellini, Bologna 1873.

Non cito gli avanzi fossili di balena, illustrati dal Van Beneden, dal Du Bus, ecc., perchè non fa al nostro caso.

Riassumendo adunque, intorno agli ossami da noi posseduti e spettanti al gen. *Heterocetus*, possiamo notare infine:

1.° La lombare, da noi figurata, nell'insieme si scorge identica ad altre lombari del gen. *He.* figurate e descritte dai paleocetologi più rinomati; ma d'altro canto si diversifica per la grandezza e per l'andamento dell'arco transversale.

2.° La vertebra dorsale del gabinetto di Geologia dell'Università di Messina è identica ad altra descritta dal prof. Capellini e da questo attribuita ad *Heterocetus.*

3.° Le nostre vertebre codali paragonate con quelle descritte dal Van Beneden spettanti al gen. *Heterocetus*, nel complesso a quelle di tal genere sono identiche, ma differiscono nella grandezza. Nemmeno la prima vertebra codale del gen. *He.* giunge ai due terzi del diametro antero-posteriore e dell'altezza delle nostre più grosse. Bisogna ricorrere al gen. *Balaena* per trovare dei corpi di vertebre lombari (le ultime due) e codali (le prime sei) i quali raggiungano una lunghezza oscillante dai tredici ai quattordici centimetri, ed aventi la maggior larghezza.

4.° Tra la vertebra lombare del Larizza e quelle più grosse codali si osserva dalle basi troncate dei processi spinosi che, le apofisi di essi, in queste ultime, dovevano essere più sviluppate, più robuste, più divaricate, che non fossero quelle della prima. Ciò può farci ritenere le caudali spettanti alle prime vertebre della regione di individui per lo meno molto più sviluppati del noto *Heterocetus Guiscardii* Cap.

Onde io ritengo che gli ossami in discorso spettino a una nuova specie di Misticeto, appartenente al gen. *Heterocetus.* Non si dà il nome a tale specie, la quale sicuramente popolò il nostro mare post-pliocenico, come ce lo attestano i numerosi avanzi che continuamente si rinvengono in Calabria e nella vicina Sicilia; poichè a noi importava solo far noto che tutti gli ossami che si trovano nel quaternario della nostra regione ed attribuiti al gen. *Heterocetus*, probabilmente spettano ad una specie nuova, la quale, dalle proporzioni e dalle grandezze delle vertebre note, potrebbe ricevere il nome di *major*.

Questa nuova specie, differente dal *Guiscardii* e dall'*Hupschii*, era già quasi stata riconosciuta dal prof. Capellini a proposito di alcune vertebre rinvenute dal prof. Seguenza in Sicilia ([1]). Ma io non ho avuto la fortuna di poterle vedere. Forse esse andarono perdute; poichè nella collezione paleontologica di L. Seguenza più non esistono. E la esatta determinazione forse non si potrà avere, se non quando del nostro Misticeto si possederanno maggiori e più determinabili resti.

[Reggio di Calabria, marzo del 1900].

([1]) G. Capellini, *Mem. più volte cit.*, p. 16.

Ecco quanto scrive il prof. Capellini avuto riguardo a certi resti di Cetacei, trovati dal prof. Seguenza vicino Messina e descrittigli in una lettera in data del 1° del 1877:

« Dalle figure delle due vertebre inviatemi dal prof. Seguenza, ho creduto di poter rilevare che esse debbano riferirsi ad un grande *Heterocetus*, che potrebbe aver rapporti con una specie della quale ho ritrovato parecchie vertebre presso la Pieve di Santa Luce nella valle della Fine in Toscana e che per ora non ho ancora caratterizzato.

» Una cassa timpanica sinistra incompleta di *Heterocetus*, proveniente pure dalla Pieve Santa Luce, e che si trova nel museo di Storia Naturale di Firenze, probabilmente ha rapporto con lo stesso tipo di cui si trovarono avanzi anche in Sicilia.

» Una delle vertebre restaurate dal prof. Seguenza ha la lunghezza o diametro antero-posteriore di m. 0,165 con una larghezza approssimativa di m. 0,130 e sembra appartenere a una delle ultime dorsali; l'altra è una lombare larga m. 0,180, ma incompleta in modo che non se ne può apprezzare la lunghezza ».

LE ACQUE ATMOSFERICHE NELLE FUMAROLE

A PROPOSITO

DI VULCANO E DI STROMBOLI.

Nota di CARLO DE STEFANI

Visitando, li 11 aprile di quest'anno 1900, il cratere di Vulcano, presentemente inattivo, osservavo le fumarole, non molto numerose, nè molto abbondanti, nè a tensione apparentemente troppo alta, disposte principalmente nel fondo della Fossa o cratere attuale, poi a piedi della parte più alta dell'orlo esterno settentrionale della Fossa medesima ad O. e sopra la Forgia vecchia, e con minore intensità nel fondo della Forgia vecchia, e riflettendo alle cose viste altrove, raccogliendo poi le mie idee, facevo i pensieri seguenti.

I.

L'origine dei vapori acquei che formano le fumarole dei vulcani, così pure i soffioni ed i Geysirs, poichè si tratta di nomi diversi d'una stessa serie di fenomeni, fu ricercata e non può ricercarsi che in tre cause diverse. Nell'acqua la quale secondo alcuni trovasi diffusa poco meno che fin dall'origine nella massa interna del globo; nell'acqua del mare; nell'acqua derivante dalle precipitazioni atmosferiche.

a) Quanto alla prima origine, secondo me, e secondo molti, essa è ad escludere, almeno come causa di qualche importanza, nei fenomeni di cui parliamo. Può darsi che minime quantità di vapore sieno formate a spese di particelle acquee chiuse da tempo negli strati eventualmente sedimentari attigui al focolare vulcanico, e che queste minime quantità si aggiungano alle altre

originate per cause diverse: ma la vecchiaia del nostro globo, la lunga permanenza e durata dei fenomeni vulcanici, il conseguente esaurimento che sarebbe avvenuto delle particelle acquee diffuse internamente senza un rinnovarsi della loro provvista, la quantità di vapori che accompagnano i fenomeni vulcanici, i materiali stessi che questi trascinano seco, i fenomeni concomitanti, provano, credo, ad esuberanza, che deve abbandonarsi l'idea della provenienza dei vapori da particelle acquee diffuse fin dall'origine nell'interno della terra.

b) Quanto alla provenienza dei vapori da acque del mare, o per lo meno di grandi laghi, penetrate in quantità nell'interno dei focolari vulcanici, essa è da mettere fuori di dubbio, almeno nelle più grandi eruzioni. Provano questa origine la relativamente grande quantità di vapore acqueo prodotta nelle dette eruzioni, l'indipendenza dalle vicende e dalla quantità delle precipitazioni atmosferiche, la natura dei prodotti che accompagnano il vapore acqueo, e spesso varie altre circostanze di fatto.

Nelle eruzioni dello Stromboli, le quali durano da secoli, con esplosioni che si succedono ad ogni istante, con emissione continua di vapore, e quand'anche per mesi di seguito duri nell'isola siccità di acque atmosferiche, è assai probabile l'intervento delle acque marine, quando pur anche si voglia far parte al vapore prodotto da acque piovane che eventualmente tocchino il suolo in certe stagioni.

c) Nondimeno non si può escludere che le acque atmosferiche abbiano grande importanza nei fenomeni susseguenti e spesso concomitanti le eruzioni vulcaniche e che una certa quantità, spesso la totalità dei vapori i quali vengono fuori nelle fumarole, provenga direttamente da acque atmosferiche.

Che ciò avvenisse per lo Stromboli già lo ritenne lo Spallanzani, quasi primo dottissimo investigatore delle isole Eolie; per altri vulcani in particolare o in generale lo ritennero Humboldt, Daubrée, Peacock, De Lorenzo ed altri, ma in via d'ipotesi.

Il Dana ha già espresso l'opinione che il non abbondante vapore concomitante l'emissione delle lave fluidissime e poco vessicolari del Kilauea e del Mouna Loa sia d'origine atmosfe-

rica ([1]). Junghuhn osservò che sulle pendici de' vulcani delle isole del Pacifico, quantunque situati nelle regioni più piovose del globo, non sono corsi d'acqua ([2]).

Le fumarole boracifere della Toscana, dette localmente *soffioni*, sono più abbondanti certo, in ogni luogo dove si osservino, che le fumarole di Vulcano o della Solfatara di Pozzuoli, e non meno abbondanti che le fumarole le quali si vedevano sotto l'orlo esterno N.-O. del Vesuvio sopra le bocche dell'Atrio del Cavallo durante l'ultima eruzione. I vapori che le producono, derivanti da maggiore o minore profondità, hanno certo una origine atmosferica, non marina; essi variano in quantità e probabilmente in tensione, come variano i loro prodotti, col variare delle precipitazioni acquee. La quantità dei vapori e dei loro prodotti è minore nelle annate più asciutte, come è minore nelle stagioni secche rispetto a quelle piovose, cioè d'estate e d'inverno, rispetto all'autunno ed alla primavera. Una pioggia moderata aumenta i vapori ed anche, alquanto, il tenore di sali e di acido borico; una pioggia forte aumenta assai i vapori, ma diminuisce, piuttosto che aumentare, i sali e l'acido ([3]). Anche l'energia dei soffioni si è constatato che varia secondo i tempi dell'anno e secondo lo stato dell'atmosfera ([4]). Le acque le quali dànno origine ai soffioni non provengono certo dal mare, perchè mancano tutti i sali marini. Però non si è studiato ancora a quale distanza di tempo si succedano i minimi ed i massimi delle precipitazioni acquee e delle emissioni dei vapori ([5]).

Così pure le fumarole o Geysirs dell'Islanda, della Nuova Zelanda, del Yellowstone non sono alimentati dall'acqua marina, ma dalle abbondanti precipitazioni atmosferiche delle contigue regioni.

Anche le fumarole della Solfatara di Pozzuoli sono alimentate, cred'io, esclusivamente, da acque atmosferiche, e la loro intensità varia in rapporto alla piovosità delle stagioni; come,

([1]) G. Dana, *Characteristics of Volcanoes*, London 1890, p. 156, 224.

([2]) Lyell, *Manual of Geology*. 1885, p. 497.

([3]) C. de Stefani, *I soffioni boraciferi della Toscana*, Roma, 1897, p. 416, 421.

([4]) *Loc. cit.*, p. 418.

([5]) *Lcc. cit.*, p. 421.

naturalmente, secondo queste, varia la quantità dell'acqua del contiguo sottosuolo; la quale, secondo la sua situazione, produce appunto delle fumarole, o rimane a più basse temperature come acqua freatica. Nella sorgente, o meglio nel pozzo che trovasi procedendo dall'entrata della Solfatara, a destra, il De Luca, nel 1879, osservò essere l'altezza dell'acqua variabile, secondo la piovosità, fra m. 0,51 e m. 2,13 (1). E ai primi di dicembre del 1898, circa 50 m. a N. del pozzo, in uno dei punti più bassi del fondo, in seguito ad abbondanti pioggie, si aprì temporaneamente, dove era già stata altre volte, una fumarola (2). Però osservazioni precise sui rapporti fra la quantità delle precipitazioni atmosferiche e la quantità e tensione dei vapori della Solfatara, non ne conosco. È singolare che nelle vicine numerose terme del littorale abbonda più di ogni altro sale il cloruro sodico, mentre nelle fumarole, lontane dal mare poco più di un chilometro, sono solo traccie di cloruro ammonico. Ciò vuol dire che nelle terme si mescola, per filtrazione, dell'acqua marina; e che tal cosa non avviene nelle fumarole. Anche l'acqua delle stufe di Nerone verso Baia, la quale dà luogo talora a piccole fumarole nel monte sovrastante, non è marina.

Le scarse fumarole di Lipari, notevolmente quelle di San Calogero, sono in rapporto con le stufe o terme di acqua dolce (3).

In taluni casi, con certezza o con probabilità, accumulazioni superficiali di acque dolci sono state ragione principale, o concomitante, di esplosioni od eruzioni vulcaniche.

Narra Humboldt che nel settembre 1759, nel Messico, si formò improvvisamente il vulcano Jorullo, alto 1183 piedi. Due piccoli fiumi, il Rio de Cuitimbo e il Rio de San Pedro scomparvero, e tornarono fuori alcun tempo dopo sotto forma di sorgenti termali (4).

(1) S. De Luca, *Sulle variazioni di livello dell'acqua termale in un pozzo della Solfatara di Pozzuoli.* (Atti R. Acc. di Sc. fis. e mat., vol. IX, n. 3. Napoli, 1882).

(2) F. Bassani, *Di una piccola bocca apertasi nel fondo della Solfatara.* (Rend. Acc. sc. fis. e mat., Napoli, Dicembre 1898).

(3) A. Bergeat, *Die äolischen Inseln,* München 1899, p. 140.

(4) *Cosmos,* vol. I, p. 219; vol. V, p. 313.

Alla sommità dello Shirane, vulcano estinto del Giappone, esisteva un basso cratere-lago, che il 6 agosto 1882 esplose, senza emissione di lava o scorie, forse perchè le acque del lago penetrarono improvvisamente nel sottosuolo ([1]). Il 10 giugno 1886 nella Nuova Zelanda, esplose la regione abbondantissima d'acque termali del Tarawera, dando luogo alla formazione di vari bacini lacustri; nel posto del lago Rotomahana rimase una cavità lunga 10 km., larga in media 0,5, fonda 150 m., della capacità di 0,5 km. cubici ([2]). Non furono emesse correnti di lava, nè si formarono coni di cenere.

Il Bandai-san nel Giappone, come già altre volte era accaduto, il 15 luglio 1888 esplose lanciando per 8 ore vapori e pietre e polveri, non lave, nè scorie ([3]), e forse l'esplosione derivò dall'opera delle acque che apparivano nelle numerose sorgenti termali della regione.

La stessa eruzione del Monte Nuovo presso Napoli, che ebbe luogo il 29 settembre 1538 in un luogo dove 15 secoli innanzi, alla morte di Cicerone, era improvvisamente comparsa una sorgente termale ([4]) e dove queste sorgenti termali erano innumerevoli, è probabile sia stata causata o facilitata da queste acque di derivazione atmosferica, anche pel lavorio interno di distruzione fatto da esse per secoli e secoli. È notevole quanto narrano i contemporanei sul formarsi di una voragine, o di crepe, donde uscirono acque dolci abbondanti, circa 12 ore avanti l'eruzione. Narra Dal Nero: « a dì 29 (settembre) ad ore 14 ab» bassò la terra dua canne e ne uscì un fiumetto di acqua fred» dissima e chiara, secondo alcuni... secondo altri tiepida e al» quanto sulfurea » ([5]). Secondo Pietro da Toledo « il piano al-

([1]) E. Naumann, *Neue Beiträge zur Geologie und Petrographie Japans.* (Petermann's Mitth. Ergänzungsh. 108, p. 1-15. Gotha, 1893).

([2]) F. W. Hutton, *The eruption of mount Tarawera.* (Q. J. XLIII, 1887, p. 178).

([3]) S. Sekiya and Y. Kikuchi, *The eruption of Bandai-san.* The Journ. of the College of sc., vol. III, Tôkiô 1889).

([4]) Plinii, L. XXXI, c. III.

([5]) F. Dal Nero, *Lettera a Niccolò del Benino sul terremoto di Pozzuolo dal quale ebbe origine la Montagna nuova.* (Archivio storico italiano, vol. IX, s. I, 1846) p. 93.

» quanto si sollevò e in lui si fecero molte e molte fissure per » alcune delle quali sorgevano acque » (¹). Lo stesso fatto « più » vicino all' incendio un rivo d'acqua dolce a guisa di fiumicello » esser sorto » ripete Delli Falconi (²).

De Lorenzo attribuì l'ultima breve eruzione esplosiva di maggio del Vesuvio, alle abbondanti pioggie delle settimane precedenti.

In tutti i casi precitati le acque atmosferiche penetrarono o penetrano nell' interno del suolo per vie ordinarie, come acque di sorgente vere e proprie, non per diffusione molecolare o per capillarità, poichè tal modo di penetrazione, supponibile, secondo gli esperimenti del Daubrée, non sarebbe bastante a produrre i fenomeni predetti pei quali si richiede, parmi, la simultanea presenza di quantità d'acqua sufficienti e spesso ragguardevoli.

II.

Non vi ha dubbio che quantità di acque atmosferiche cadano sulla superficie di un vulcano in pari modo che sopra qualunque altra roccia sedimentaria; ma, invece di scorrere lungo le pendici esteriori, salvo certe speciali circostanze di cui dirò poi, penetrano con facilità maggiore nel suolo vulcanico il quale è d'ordinario più poroso e più assorbente. Il Lyell notò tale cosa nell'Etna e scrisse « ogni goccia d'acqua che cade dai cieli o » dallo sciogliersi della neve o del ghiaccio, è immediatamente » assorbita dalla lava porosa » (³).

Le grandissime sorgenti del Vivo, di Castel del Piano, di Santa Fiora ed altre che escono alla base della trachite del Monte Amiata, quelle numerosissime, sebben piccole, che escono tutto attorno alla base dei tufi vulsinii e cimini, le acque Felice e Vergine alla base dei colli Albani, le grosse sorgive, se-

(¹) P. Giacomo da Toledo, *Ragionamento del terremoto, del Monte Nuovo, dell'Aprimento di terra in Pozzuolo.* Napoli, Sulztbah, 1539.

(²) M. A. delli Falconi, *Dell'incendio di Pozzuolo nel MDXXXVIII,* Napoli, Passaro, 1538.

(³) C. Lyell, *Principles of Geology,* 1853, p. 405, 411.

condo quanto afferma De Lorenzo (1) alla base del Vulture, le numerose e non iscarse acque termali del littorale di Pozzuoli e di Baia, le sorgenti che escono dalla lava a Fontanat, ad E. del Puy de Dôme, della portata di 134,000 m. c. in 24 ore; quelle di Royat, Allagnat, Eeyssat, Mazaye, di Pariou, di Entraigues, quelle del Giordano, ecc. ecc. (2) vengono tutte fuori da terreni vulcanici, al livello di base delle acque, cioè al livello del mare, oppure più generalmente al contatto con lo zoccolo dei terreni sedimentari più impermeabili. Queste acque, se i detti vulcani fossero tuttora attivi, uscirebbero sotto forma di fumarole, per altre vie, non alla base, ma sulle pendici, nel cratere e presso i vertici del vulcano.

Si può obiettare che a Stromboli ed a Vulcano talora per molti mesi dell'anno non piove, mentre le fumarole, non si sa con quale variata intensità, durano sempre.

L'unico il quale rechi dei cenni sulla meteorologia delle Lipari è S. A. l'Arciduca L. Salvatore (3). Egli dice « l'aria è » molto umida, in specie coi venti di S. O. La siccità dura or» dinariamente tre mesi, dalla seconda metà di maggio alla prima » metà d'agosto. La neve cade spesso a Salina e di rado passa » un inverno senza caduta di neve a Lipari: essa invece è in» solita a Vulcano e nelle altre isole. Cade dalla fine di di» cembre alla fine di marzo; ma più abbondantemente alla fine » di febbraio e al principio di marzo. Si alza a volte fino 60 cen» timetri, ma raramente dura più di una notte. La grandine è » molto rara; cade in primavera. La pioggia cade alternativa» mente dagli ultimi giorni di settembre al principio di maggio, » quantunque non sia raro che già nella seconda metà di agosto » cadano acquazzoni. La pioggia dura 24 ore, talora due giorni, » non più. Il mese più piovoso è dicembre. Le pioggie cadono » con venti di N. E., E., e S. O., quest'ultimo solo o con venti » di O. o S., nel qual caso, come pel N. E., piove tutto il giorno.

(1) G. De Lorenzo, *Studio geologico del Monte Vulture.* Napoli, 1900, p. 173.

(2) A. Daubrée, *Les eaux souterraines à l'époque actuelle.* Paris, Dounod, 1887, T. I, p. 95 e seg.

(3) Erzherzog Ludwig Salvator, *Die Liparischen Inseln.* Heft VIII, Allgemeiner Theil, Prag, Mercy, 1894, p. 1.

» Col N. O. la pioggia è rara e breve: gli altri venti sono asciutti. » Segno di pioggia sono le nuvole nere sulle cime di ogni isola, » principalmente sopra Salina, Filicuri, Alicuri, Panaria e Strom- » boli; mentre all'opposto nuvolette leggere, simili a bambagia, » sulle medesime alture verso il tramonto del sole ripromettono » bel tempo. Il fumo di Stromboli è talora nei giorni quieti, » d'incredibile lunghezza; io l'ho visto fin sopra il Faro di Mes- » sina; ciò è ritenuto dai marinai segno di bel tempo ».

Si vede dunque che le pioggie e le nuvole non mancano in queste isole, e a tal proposito si può soggiungere che le acque atmosferiche penetrano nel suolo non soltanto per mezzo delle pioggie più o meno bene determinate dalle osservazioni meteorologiche, ma pure, e secondo me talvolta in proporzioni maggiori, per un altro mezzo ordinariamente trascurato, talora perfino negato, cioè per condensazione diretta a contatto della superficie. Io credo che niun fenomeno possa risultare più chiaramente di questo, a chi osservi i fatti naturali da sè, nel gran libro della natura, piuttosto che nei libri degli uomini.

Si può affermare, infatti, che molti fiumi dei quali è accuratamente determinata la portata, *conducono una quantità di acqua maggiore di quella che cade nel bacino d'alimentazione sotto forma di pioggie o di neve*. Ciò si verificò finora per la Torrite di Gallicano, per l'Aniene, per il Po, per il Rodano [1], e non si può spiegare se non ammettendo il predominio della condensazione, che ha luogo su tutti i corpi freddi, sulla evaporazione. Citerò alcuni fatti.

Nel salire lo Stromboli la mattina del 12 aprile 1900, in mezzo a nebbia assai fitta che copriva appunto la cima, il suolo era bagnato anche internamente, i panni fradici, l'acqua gocciolava dai baffi. Lo stesso ci accadeva sul cratere di Vulcano il dì 11 aprile, anche nelle lunghe intermittenze di brevi pioggie ora scarse, ora abbondanti. Ma chi non ha veduto fenomeni consimili? Chi non ha osservato nelle regioni non piane di tutti i climi dalla Scandinavia all'Egitto, e da noi, per circa 8 mesi dell'anno, le brine o le rugiade abbondantissime la mattina, per modo da co-

(1) De Stefani, *Studio idro-geologico della sorgente della Pollaccia nelle Alpi Apuane*, p. 409, Roma, 1895.

prire d'acqua le erbe, da bagnare il suolo, e da penetrarvi? A Firenze più volte, in tempo umido ma bello, ho veduto i fili metallici del telefono o del *tram* gocciolare e infradiciare abbondantemente la strada sottostante. A Helsingfors in Finlandia mi accadde, con atmosfera limpidissima, satura di vapore acqueo, trovarmi sotto tettoie di zinco che gocciolavano come se piovesse. I grossi fiumi della Russia e in generale del settentrione d'Europa, d'Asia e d'America, dove le osservazioni meteorologiche dànno quantità così piccole di acqua piovana, tengo per fermo non avrebbero le portate che hanno, se non fossero la scarsa evaporazione, le continue nebbie, e la condensazione diretta dell'umidità a contatto della neve o del suolo permeabilissimo. Sulla cima poi de' vulcani attivi od allo stato di solfatara, come p. e. a Vulcano e specialmente a Stromboli, oltre il vapore acqueo dell'atmosfera, può condensarsi ed essere in parte assorbito il vapore emesso dal vulcano medesimo, del quale così può dirsi, come di Chronos, che rimangia i propri figli.

La massa sciolta, disgregata e porosa della *sciara*, e in generale della cima e delle pendici dei vulcani, facilita straordinariamente l'assorbimento. Il color nero della *sciara*, come assorbe i raggi solari per modo da rendere impossibile in estate la permanenza a piedi scalzi, senza mettere sotto un legno od altra materia coibente; così è cagione che essa si raffreddi sollecitamente e faciliti la condensazione dei vapori quando il sole manca.

Vero è che per molti tratti, nei vulcani, il suolo è fornito alla superficie di così alta temperatura che la condensazione del vapore non è favorita ma ostacolata, e l'acqua stessa atmosferica, non che penetrare internamente, viene subito evaporata. Ciò vidi in tutto il recinto interno del cratere di Vulcano, così pure lungo il lato esterno della cresta dello Stromboli fra il Tascione e la cima dello Stromboli, come naturalmente si sarà verificato in tutta la parte interna del cratere e nella *sciara* del Fuoco. A Vulcano, essendo noi in cima, il dì 11 aprile, circa alle ore 13, sopravvenne un piuttosto forte acquazzone della durata di 4 o 5 minuti, seguito da pioggie minori di altrettanta durata: dopo un minuto da che la pioggia era principiata, tutta la terra fumava, come se vi fossero state altrettante fumarole;

all'esterno del cratere non si vedeva nulla di simile; due o tre minuti dopo cessata la pioggia, le fumarole improvvisate smisero qual più presto e quale più tardi.

Ecco pure in ciò una prova palmare e visuale dell'origine di fumarole dall'acqua atmosferica.

Allo Stromboli, il 12 aprile, la mattina, mentre, come dicevo, il suolo era tutto bagnato, nel tragitto sopra detto, ma solo presso la cresta, e non so se nel tratto che strapiomba all'interno e che per la gran nebbia non si vedeva, si notavano delle chiazze completamente secche ed asciutte. Il nero terreno di polveri e lapilli sul quale feci tali osservazioni qui ed a Vulcano è completamente sciolto e disgregato e solo coperto qua e là, specialmente a Vulcano, da croste di quasi pura silice, biancastre o brune, alte al più pochi millimetri (¹), le quali attestano la frequente permanenza di vapori, dirò così spiranti da tutta la superficie, e le conseguenti reazioni chimiche cui l'acqua servì e serve di veicolo. Toccando il suolo in que' luoghi lo si sentiva caldo, ed è singolare che affondando la mano nella sabbia sottostante questa appariva fredda; nè ciò avveniva solo a me, bensì a quanti aveano fatto e faceano l'esperimento. La sabbia sotto era umida, e non so comprendere come quel fenomeno della diversità di temperatura accadesse; se ciò fosse un fenomeno a noi subiettivo, se derivasse da differente conducibilità della parte superficiale e dell'interna, se dall'asciuttezza della parte esterna, e dall'umidità che dava luogo ad evaporazione ed a raffreddamento dell'interna, o se da altro. Intanto però l'essere la parte interna umida mostrava che pur oltre dar luogo all'evaporazione superficiale una porzione dell'acqua proveniente dalla stessa nebbia penetrava internamente.

Nei Campi Flegrei il suolo è freddo alla superficie; ma specialmente sul mare e in particolare presso il Monte Nuovo, il più recente vulcano della regione, a pochi metri di profondità è caldissimo, le acque vi raggiungono elevata temperatura e vengono fuori nelle innumerevoli sorgenti termali o nelle fumarole, alla Solfatara, alle Stufe di Nerone, e talora altrove. Nelle maremme toscane la temperatura elevata s'incontra a profon-

(¹) Bergeat, p. 165.

dità ancor maggiori, e quando le acque permeanti a profondità trovano le cavità dei calcari algenti si trasformano in fumarole.

Accennando tali circostanze, voglio concludere che l'acqua, una volta penetrata nell'interno, come avviene se la superficie del suolo è fredda, si accumula, e seguendo le debite vie, escirà in que' punti che le circostanze geologiche indicano, quand'anche il suolo sia poroso e sia internamente caldissimo, e ciò perchè all'acqua che ha compenetrato e riempito i pori della roccia manca la superficie evaporante, o perchè la debole tensione del vapore che si forma non è sufficente a vincere gli innumerevoli attriti che si contrappongono; o perchè il vapore formato e alzatosi, nelle regioni fredde si ricondensa in acqua; o perchè infine la resistenza stessa delle roccie e la stessa pressione del vapore formato eventualmente negli strati più alti, mantiene l'acqua liquida fino alla temperatura critica.

Il fatto è che sopra Vulcano, su Stromboli e su tutti i vulcani cade o direttamente si condensa una grande quantità di acqua atmosferica: il fatto è che in Vulcano, in Stromboli e negli altri vulcani per amplissimi tratti della superficie quantità di acque entrano nel suolo e corrono a profondità, ricomparendo poi sotto forma di sorgenti o di fumarole.

III.

Delle sorgenti di altre regioni vulcaniche estinte ho dato qualche cenno. Quanto alle isole Eolie solo in Lipari si hanno sorgenti superficiali di meno scarsa importanza, non tanto perchè l'isola è maggiore delle altre, quanto perchè le circostanze geologiche sono più favorevoli. Qui infatti alternano tufi e materiali di diversa natura, età e permeabilità; sì che le acque penetrate all'interno possono uscire all'incontro di materie meno permeabili.

A Vulcano e a Stromboli quasi non esistono sorgenti.

A Vulcano è una sorgente d'acqua termale sul mare sotto il M. Luccia. Pur sul mare nel Faraglione al Porto di Levante è la Grotta dell'acqua bollente, prodotta da antichi scavi,

dove è una sorgente, l'*Acqua d'u vagnu*, che forma un laghetto, a temperatura variabile e fin di 86°6 con portata di 30 litri l'ora ([1]) e con esalazioni di gas. Una sorgente termale si manifesta anche in mezzo al Porto di Levante. Un pozzo fondo 3 m., ad O. dei Faraglioni e della Fabbrica, nel piano che separa Vulcano da Vulcanello, dà acqua dolce, fino a 25° c. di temperatura, e acido carbonico ([2]). A Stromboli ci fu indicata una piccolissima sorgente d'acqua dolce, a temperatura normale, dicendo che era l'unica dell'isola, come è la più ragguardevole delle Lipari ([3]) nella pendice di Levante, alla Schicciola. A S. Vincenzo, a pie' del lato N. E. scavando il suolo a pochi metri, s'incontrano sovente deboli fumarole ([4]) che attestano la vicinanza di acque.

Si potrebbe subito ritenere la scarsità di sorgenti a Vulcano e a Stromboli, anzi la quasi assoluta mancanza a Stromboli, come riprova che le acque dolci alimentano le fumarole: ma tale scarsità o mancanza si verifica anche nelle altre isole, fuori di Lipari, che non hanno vulcani nè fumarole. A Salina, per dimensioni la seconda isola dell'Arcipelago, è una sorgente termale sul mare, al Pertuso fra la Galera e il Quartarolo, sulla spiaggia settentrionale, con portata di 5 litri l'ora ([5]): in mare, a 200 m. dalla spiaggia meridionale alla Rinella, sono gli Sconcossi, una sorgente termale che viene da circa 60 m. di profondità, a volte con molta forza e con gas ([6]).

A Panaria sono due sorgenti termali saline, con emanazioni di gas, a livello del mare, sulla spiaggia orientale a Drauto e presso la Chiesa di San Pietro ([7]). Fumarole sono anche in altri punti lungo la spiaggia, particolarmente a N. E. ai Vulcani ([8]). A N. O. dello scoglio di Bottaro, dal mare, da profondità di

([1]) Erzherzog Ludwig Salvator, *Die Liparischen Inseln*, H. VIII, Allgemeiner Theil, Prag, Mercy 1894, p. 6.

([2]) Bergeat, p. 194.

([3]) Bergeat, p. 239.

([4]) Bergeat, p. 28.

([5]) *Die Lip. Inseln*, H. VIII, p. 6.

([6]) Bergeat, p. 85.

([7]) *Die Lip. Inseln*, H. VIII, p. 7.

([8]) Bergeat, p. 56.

circa 10 m., sorgono gas ed acqua termale [1] che forse raccoglie le scarse precipitazioni dei prossimi isolotti; il luogo dicesi Le Caldaie. Una sorgente termale è sul mare a settentrione di Filicudi [2].

In tutte le Lipari dunque, lasciando come ho detto a principio l'isola maggiore, le sorgenti scarseggiano assai di numero e di portata; anzi a Vulcano attorno al cratere recente, molto sciolto e disgregato, le acque relativamente abbondano più che nelle altre isole; mentre allo Stromboli, salvo lo stillicidio freddo, perciò superficiale, della Schicciola, esse mancano. In tutte le isole, fuor che ad Alicudi, che ne manca, le sorgenti sono termali, cioè provengono da una certa, magari anche piccola, profondità del suolo, il quale è tuttora algente anche nelle isole ove non sono vulcani odiernamente attivi. In tutte le isole (salvo Lipari) non sono sorgenti alte, per la mancata speciale disposizione che sarebbe necessaria negli strati permeabili ed impermeabili. In tutte le isole, salvo la Schicciola di Stromboli, le sorgenti termali e le fumarole escono a livello del mare, come nei Campi Flegrei, come le sorgenti fredde sulle spiaggie di Reggio Calabria, di Arenzano e d'altri luoghi di Liguria, perchè la regione a monte donde le acque provengono è molto porosa e permeabile, e perchè il mare è il loro livello di base. Nello stesso tempo, tutte le predette sorgenti escono per lo più ad un livello appena superiore al livello del mare, e con bastante se non con assoluta generalità, tanto alle Eolie, come ai Campi Flegrei, tanto più basse quanto più sono saline, cioè di peso specifico maggiore. Ciò proviene per la diversità dei pesi specifici fra l'acqua dolce o leggermente salina, e l'acqua di mare; una colonna di questa tiene in equilibrio una colonna d'acqua dolce d'ugual peso, cioè d'altezza alquanto maggiore; onde ad altezza minore, a meno di un carico forte, che nei terreni porosi ordinariamente manca, l'acqua dolce non potrebbe escire. Nello stesso tempo ai Campi Flegrei, come talora alle Eolie, si ha nelle terme un'abbondanza di cloruro sodico, quale forse non comporta la provenienza di sole

(1) Bergeat, p. 63.
(2) Bergeat, p. 225.

acque atmosferiche; quella relativa abbondanza, che poi non si vede in sorgenti termali eventualmente più alte sul mare, crederei provenga solo dalla commistione, che presso lo sgorgo può avvenire, di piccole quantità d'acqua marina, le quali, mescolandosi alle acque dolci ascendenti e fornite del loro carico naturale, possono ricomparire ad un livello intermedio fra quello del mare e quello cui ricomparirebbe la colonna di sola acqua dolce.

Sono fra le altre a notare nelle Eolie le men rare e talora apparentemente abbondanti sorgive sottomarine al Porto di Levante, alle Caldaie, agli Sconcossi. Si tratta evidentemente di acque provenienti dalle isole contigue, da regioni elevate atte a dar forte carico; le quali acque, scendendo internamente per masse chiuse fra tufi od altri strati impermeabili, arrivarono ad aprirsi la strada solo sotto il livello del mare.

Or si potrebbe domandare: nelle isole nelle quali non sono vulcani attivi con fumarole, dove scendono le acque che certo abbondantissime cadono in alcune stagioni?

È a ricordare che tutte le isole, salvo Lipari più complicata, hanno gli strati disposti come è proprio dei vulcani, ad anticlinale annulare attorno al cratere attivo od estinto, per modo che desse scendono regolarmente verso il cratere o verso il mare. Per poco che alterni, come infatti avviene, qualche strato impermeabile con altri permeabili, le acque scendono verso il mare, tutte, se il cratere è estinto, per ricomparire poi ove trovino interruzioni degli strati nelle più lontane regioni del cono anche e specialmente sotto il livello del mare. Quindi necessariamente le sorgive sottomarine le quali scaricano le acque delle isole Lipari debbono essere molto più numerose delle tre sopra citate; ma la situazione loro e forse il loro piccolo carico le lascia ignorate. Ciò spiega, ripeto, la scarsità delle sorgenti superficiali, e ribatte chi obiettasse che mancando acque sorgive non si potrebbero a queste attribuire le fumarole.

Però se il cratere è attivo, o da poco estinto come a Stromboli e a Vulcano, ed anche al Vesuvio, esso serve da livello di base delle acque anche per effetto dei gas i quali servono da *iniettori* e da *pompatori*, ed al medesimo si dirigono non solo le acque portate da naturali pendenze degli strati, ma gran parte delle acque interne.

A proposito di queste acque internamente circolanti verso il mare, nelle isole con vulcani attivi o non attivi, non occorre aggiungere che il carico loro impedirà sempre e generalmente l'entrata alle acque marine per effetto di semplice permeabilità entro le roccie, anche sotto il livello corrispondente a quello del mare. Quella entrata sarebbe contraria ad ogni principio elementare di fisica, per quanto piccolo fosse il carico delle acque dolci, sempre però maggiore, in qualunque punto, a quello delle acque marine.

Il cratere di Vulcano è circondato ad E. e a N. da pozzi e da sorgenti dolci termali subaeree e sottomarine; come è possibile che le acque del mare vadano ad alimentare le fumarole dentro terra quando son le acque di terra che vanno al mare? Lo stesso dicasi della Solfatara di Pozzuoli, che mediante una corona non interrotta di sorgenti d'origine atmosferica viene separata dal littorale marino.

Anche nelle spiaggie sciolte e porose, come sarebbe la spiaggia fra Vulcano e Vulcanello, finchè vi è acqua dolce, accumulata probabilmente, oltre che dalle pioggie, dal torrentello avventizio scendente da Vulcano, l'acqua marina non penetra, se non forse dopo che forti pompature abbiano vuotato l'*aves* dolce o salmastroso. Così avviene infatti in molti littorali sciolti, calcarei come alla Spezia e altrove.

Se a ciò si aggiunga che tanto in Vulcano quanto in Stromboli, il punto della spiaggia marina più vicino al condotto vulcanico è da questo separato mediante più che 1000 m. di compatta roccia, e che tale diaframma va man mano aumentando con la profondità, riesce difficile, se non impossibile, ammettere che per semplice effetto di capillarità o di assorbimento molecolare, come vuole il Daubrèe, le acque marine, con tutti i loro elementi, penetrino fino al vulcano. Inoltre le materie sciolte nell'acqua marina nel traversare lentamente 1000 a 2000 m. di roccia caldissima dovrebbero rimanere interamente decomposte.

Le sorgenti littorali delle Lipari, tutte termali, portano con sè del cloruro sodico talora in quantità ragguardevoli.

Le acque termali di San Calogero a Lipari (57°-62° c.) sopra 1000 parti d'acqua e 9,7701 di sali contengono parti 3,8630

di cloro, 2,7629 di sodio [1]: e cloruro sodico contengono le terme del *Vagnu siccu* e del *Vagnu a mari* della stessa isola, come le terme, del resto mescolate all'acqua marina, a Panaria e l'*Acqua d'u Vagnu* a Vulcano [2].

Già abbiamo detto come la presenza del cloruro sodico si verifichi in parecchie altre sorgenti termali attigue al mare, e come ciò possa spiegarsi per infiltrazione appunto delle acque marine. Però indipendentemente da ciò tutte le sorgenti d'acque dolci in regioni lontane pur qualche chilometro dal mare contengono traccie variabili di quel sale portato dalle pioggie o dai venti.

La quantità di sali marini portata dalle pioggie o meccanicamente dai venti burrascosi su tutta la superficie delle isole Eolie deve essere grandissima; non dovrebbe dunque recar meraviglia se ricomparisse nelle sorgenti o nelle fumarole. È invece cosa secondo me singolarissima il notare, a Stromboli e a Vulcano, in mezzo alla estrema abbondanza di certi altri prodotti d'origine non certo marina (acido carbonico, composti solforosi, composti azotiferi, anche composti ferriferi e acido borico) la mancanza od estrema scarsità di cloruro sodico e di altri prodotti sodiferi o cloriferi, eccezion fatta del cloruro ammonico che a Stromboli è meno raro forse per dirette combinazioni superficiali a spese dell'azoto dell'atmosfera e delle fumarole stesse.

Nelle mofete e nelle putizze che accompagnano le fumarole e le terme a temperature inferiori a 100° c. mancano sempre, naturalmente, l'acido solforoso e cloridrico. Le mofete dei *vulcani* a N. E. di Panaria, delle Caldaie a Bottaro (Fouqué), quelle che accompagnano l'*Acqua d'u Vagnu* (82°-86° c.) ai Faraglioni di Vulcano in proporzioni variabili secondo i tempi (Sainte-Claire Deville e Fouqué) contengono SH_2, CO_2, O., N. [3] e possono entrare nella categoria delle putizze.

Le semplici mofete del Bagno secco a Lipari (Silvestri), del Porto di levante e del Pozzo della fabbrica a Vulcano (Fouqué e Sainte-Claire Deville, Cossa) non dettero acido solfidrico.

(1) G. Arrosto e F. Rodriguez, *Notizie sulle acque termali e sulla grotta o stufa di S. Calogero in Lipari*. Messina, 1879.

(2) H. L. Salvator, *Die Lip. Inseln*, p. 6.

(3) Bergeat, p. 56, 63, 195.

Le fumarole di San Calogero a Lipari (Silvestri) danno SH_2, CO_2, CH_4, H (1).

Con le fumarole dei crateri a Vulcano e a Stromboli, a temperature maggiori, si hanno esalazioni di acido solforoso, e a temperature più alte, anche di acido cloridrico.

Attorno al cratere e nel cratere di Vulcano le fumarole del Piano (95°-96° c.), secondo Fouqué e Sainte-Claire Deville, oltre azoto e ossigeno, in proporzioni non molto diverse da quelle dell'aria, contengono abbondante acido solforoso e piccole traccie di acido cloridrico.

Delle fumarole della Fossa, quelle a più bassa temperatura (200° c. e meno), secondo Deville, non contenevano acido cloridrico; le altre (150° a più che 360° c. perciò con tensione di molte diecine di atmosfere) sì, ed anche in sufficente quantità. Alcune fumarole a 100° c. davano solfuro idrico, non acido solforoso, ma alquanto acido idroclorico, cioè il 7 p. 100 (2) sul totale dei gas, escluso il vapore acqueo, quindi con una percentuale non determinata, ma oltremodo piccola rispetto a questo.

Nel cratere dello Stromboli tra i gas, oltre il vapor acqueo, Deville e Fouqué trovarono acido solforoso e acido idroclorico, cui Mercalli e Riccò aggiungono l'acido solfidrico (3). Il dì 12 aprile, verso le 13, passando sulla Cima sottovento al cratere, in mezzo ai gas, non piacevoli per lunga permanenza, ma non asfissianti, si sentivano traccie di acido cloridrico, meno di acido solforoso, punto di solfuro idrico assai palesi invece a Vulcano, dove questo fatto ci attestava l'esistenza di fumarole a temperatura molto bassa.

Fra le sublimazioni dello Stromboli abbonda relativamente il cloruro ammonico, più che a Vulcano, mentre non fu notato se non che dal Cortese, senza sicure prove, un prodotto piuttosto frequente a Vulcano, l'acido borico, le quali cose derivano certo da differenze locali delle rocce traversate: raro è a Stromboli il cloruro di ferro; non fu notato il cloruro sodico; rara è la soda.

(1) Bergeat, p. 140, 195.
(2) Bergeat, p. 190.
(3) Bergeat, p. 45.

Le fumarole di Vulcano a più bassa temperatura, però sopra 100° c. (Deville) producevano sublimazioni pure di cloruro ammonico iodifero e di cloruro di ferro ([2]). Il Rath trovò fra le sublimazioni croste e cristalletti di cloruro sodico, cui si potrebbe aggiungere l'altro minerale sodico, il fluo-silicato, la Hieratite, scoperta dal Cossa.

La scarsità di cloro e di sodio fra i prodotti aeriformi e tra le sublimazioni di Vulcano e di Stromboli, sono dunque veramente notevoli; onde le loro traccie non possono corroborare l'idea che quei minerali con il vapore acqueo che li accompagna e forse meccanicamente li trascina, provengano da acque marine. Quelle traccie, come il cloruro sodico di Vulcano, potrebbero essere portate dalle stesse acque atmosferiche o superficiali, senza trascurare che è pure possibile la loro origine interna e indipendente da acque, come è senza dubbio quella dei composti di zolfo e dell'acido carbonico tanto predominanti.

Basti ciò dunque per mostrare che una prova diretta dell'intervento dell'acqua marina nello stato attuale dei crateri di Stromboli e di Vulcano, attivo quello, dormiente questo, manca affatto.

IV.

Quale sarà dunque la causa delle fumarole? basteranno le acque superficiali a produrle?

La risposta mi sembrerebbe affermativa, almeno per Vulcano.

Le quantità di acqua necessarie a produrre una fumarola sono assolutamente minime. Nel trasformarsi in vapore l'acqua aumenta di 1000 a 1700 volte e più il proprio volume: è vero che bisogna tener conto della temperatura, della tensione e dell'ampiezza, spesso lineare, della fumarola; ma in ogni caso il numero in metri cubi del vapore d'una fumarola, alla pressione atmosferica, è immensamente superiore al numero in m. c. dell'acqua che lo produsse. La sorgente, o meglio, il gemitio dell'*Acqua d'u Vagnu* a Vulcano (30 litri l'ora) sarebbe atta a pro-

([2]) Bergeat, p. 190.

durre una piccola fumarola di più che 30 m. c. l'ora. Una delle piccole sorgenti del nostro Appennino, di 10 a 30 litri per 1", potrebbe produrre a qualunque temperatura o pressione tutte le fumarole della Solfatara e tutte od una serie delle più grosse ed intense fumarole di Vulcano, cioè da 10 a 30 m. c. e più di vapore per 1". Una delle sorgenti grosse dell'Appennino, come i Gangheri nelle Alpi Apuane (20,000 m. c. nelle 24 ore), produrrebbe una eruzione come quelle più grandiose del Vesuvio (più che 20 milioni di m. c. di vapore acqueo in 24 ore).

La portata reale delle fumarole non so che sia mai stata misurata. Nell'eruzione del 1865, uno de' sei crateri attivi dell'Etna scoppiava ogni 4 minuti, producendo una colonna di vapore della sezione di 4000 m. q., alta 300 m., che Fouqué calcolava rispondere ad un volume di 10 m. c. d'acqua; di modo che i sei crateri fornivano, egli ritiene, 22,000 m. c. d'acqua il giorno, cioè la portata di una delle discrete, ma non delle più grosse sorgenti appenniniche. Però questi calcoli vanno accettati con molta riserva, poichè se è impossibile misurare a occhio una sorgente d'acqua, non più facile è misurare a occhio una fumarola.

Le fumarole dei soffioni boraciferi sono condensate e convertite in acqua per gli usi locali, ma non so che siasi misurata con precisione la poca acqua derivante.

Ch'io sappia, solamente il Breislak, nel condensare per uso industriale i vapori della Bocca grande, che era allora la principal fumarola della Solfatara di Pozzuoli, vide che questa dava in media 3 m. c. d'acqua in 24 ore [1], quantità che rimarrebbe sempre minima, quand'anche si ammettesse che una buona porzione di vapore si perdesse.

Ad ogni modo le dette quantità di acqua di 3, o di 20000 m. c. il giorno, od altre, ed i vapori conseguenti, se fossero marine, dovrebbero abbandonare giornalmente il 34 p. 1000 di sali solidi, cioè un cubo di 4,05 decim. per lato nel primo caso, di 18 a 19 m. di lato nel secondo; e pur supponendo che i cloruri, i quali sono il 30 per 1000, si decompongano alle altissime temperature, e che il cloro (18 per 1000) venga fuori sotto forma

(1) Breislak. *Campanie*, p. 88, 89.

di acido cloridico, le percentuali di questo acido, concomitante il vapore delle fumarole, dovrebbero essere di gran lunga superiori a quelle osservate in Vulcano e ordinariamente negli altri luoghi.

Concludendo:

1.° Una quantità minima di acqua, pari a quella di una piccola sorgente, è sufficiente a produrre le fumarole odierne di Vulcano e quelle di parecchie altre regioni vulcaniche;

2.° Quantità sufficienti di acqua d'origine atmosferica penetrano nelle roccie di Vulcano come d'ogni altra delle isole Eolie;

3.° Sorgenti termali subaeree e sottomarine dànno uscita alle acque delle Eolie, e credo che le sorgenti sottomarine, sebbene poco o punto conosciute, sieno le più numerose e le più grosse;

4.° L'acqua del mare, in circostanze normali, non può penetrare nell'interno di Vulcano e delle altre isole: non parlo dello Stromboli, che ho potuto male vedere: d'altra parte, fra i prodotti di Vulcano e poco meno fra quelli dello Stromboli non si hanno prove, come in tanti altri casi si ebbero, di origine marina; mentre si ha infinita serie di prodotti d'origine subterrestre;

5.° Perciò, almeno per Vulcano, il vapore delle fumarole deve avere origine prettamente terrestre, superficiale, e senza alcun intervento dell'acqua di mare.

Naturalmente le acque atmosferiche, cadute sulla periferia del vulcano nei luoghi più freddi, penetrano internamente ed arrivano alla parte calda del cratere, seguendo le comuni leggi e guidate dalla diversa permeabilità od impermeabilità e dalle fessure della roccia. Gli stessi criteri seguiranno i vapori delle fumarole per escire.

Le fumarole boracifere o soffioni di Toscana escono infatti, come fanno prevalentemente le sorgenti termali toscane, o direttamente da calcari compatti, o presso il contatto e a non grande distanza dai medesimi, che, per le ampie cavità, sono assai facilmente permeabili alle acque ed ai vapori.

A Vulcano, come dicevo, le fumarole escono di fondo ai crateri della Fossa e della Forgia Vecchia, che sono anche i punti nei quali è più facile l'uscita dei vapori per la minore resi-

stenza loro opposta; escono poi nel lato esterno N.-O. del cratere, al piano delle fumarole, lungo una linea abbastanza regolare alla base di un breve dirupo che mi sembrò rispondente al piano di contatto fra due roccie di permeabilità diversa, probabilmente fra i tufi ed i proiettili più recenti che coprono il monte.

V.

Si può pur osservare che varie cause concorrono talora a far apparire il fenomeno delle fumarole, cioè dell'emanazione dei vapori da un cratere, più grandioso che in sostanza non sia.

La visibilità dei vapori delle fumarole è in rapporto con lo stato dell'atmosfera; quando questa è umida, sono più facili la saturazione e la visibilità. Questo fatto semplicissimo dà luogo talora alla credenza che in certi tempi, a basse pressioni, sia maggiore la quantità di vapore che esce dalle fumarole; ma le variazioni della pressione atmosferica, rispetto alle tensioni interne dei vapori, sono talmente piccole, che è difficile possano derivarne variazioni considerevoli nella portata dei vapori e dei gas; anzi alcuni, non so però quanto opportunamente, lo negano affatto. Una cosa però è certa, che a tempo umido e a pressione bassa si può avere la condensazione del vapore acqueo a contatto del suolo, mentre d'altra parte le acque atmosferiche penetrano nel suolo stesso. Ora appunto, in questi casi, le fumarole aumentano d'intensità o si formano a dirittura per poi sparire, la qual cosa deriva puramente dalle acque penetrate in quei momenti nel suolo, come vidi il 10 aprile a Vulcano.

Sulle lave antiche, tuttora calde internamente, le fumarole durano per anni, cioè fino a tanto che la lava è calda, e le si citano a riprova della tanta quantità di acqua contenuta nella lava. In realtà però, a tempo asciutto, le fumarole non si vedono; ma si sente, e vede nel miraggio l'aria secca e calda circolante e penetrante nelle fessure; a tempo umido e dopo le pioggie le fumarole si vedono, perchè l'acqua penetrata dentro o sotto la lava torna fuori in forma di vapore.

Un'altra causa d'apparente incremento alle emanazioni acquee dei vulcani è la condensazione dello stesso vapor acqueo dell'atmosfera attorno ai pulviscoli microscopici lanciati in aria dalle eruzioni, o trascinati meccanicamente dal vapore uscente nella fumarola.

È un esperimento che si suol fare alla Solfatara di Pozzuoli, e che io ripetei con lo stesso esito a Vulcano, questo, che accostando alle fumarole un sigaro acceso od un oggetto qualunque che bruci, il vapore acqueo si rende visibile e si forma una nuvoletta di nebbia. Bunsen osservò che lo zolfo il quale sublimi con vapore acqueo, dà luogo a quei fumi quando si accosti una carta od altro oggetto che bruci ([1]). Piria vide che accostando uno zolfanello acceso ad una miscela d'aria umida e di solfuro idrico uscenti da un tubo si forma una nuvoletta attorno al fiammifero e l'odore del solfuro è sostituito da quello dell'acido solforoso, formandosi, oltre questo gas, vapore acqueo che si condensa, e zolfo ([2]). In tutti i casi citati si tratta di un fatto unico, puramente fisico, cioè della rapida condensazione del vapore acqueo attorno alle microscopiche particelle di fumo che si svolgono dal corpo acceso, come Aitken, Tissandier e Assmann hanno mostrato avvenire attorno alle polveri atmosferiche nella formazione delle nebbie. Per le stesse ragioni lo scoppio della polveriera di Roma (1891) e di Tolone (1899) e della fabbrica di dinamite di Avigliana (1900) sono stati immediatamente susseguiti da precipitazioni acquee; per la stessa ragione narrasi di grandi battaglie seguite da pioggia; per la stessa ragione le grandi esplosioni vulcaniche sono spesso seguite da pioggie torrentizie formate non solo dal vapore acqueo del vulcano, ma pure da quello dell'atmosfera, e la cima dello Stromboli è sempre coperta da una nuvoletta, non solo pel vapore del vulcano, ma anche per quello atmosferico condensato a contatto delle polveri che il vulcano erutta incessantemente, e che io stesso, il 12 aprile, sull'ombrello appositamente aperto, sentivo cadere intermittentemente, insieme coi *capelli di Pele*, sulla Cima, a più di 250 m. sul fondo del cratere.

([1]) Roth, *Vesuv*, p. 504.
([2]) Scacchi, *Campania*, p. 137.

Tali cose mostrano come sia difficile eliminare le cause di errori, e come pure la quantità di acqua che interviene nelle grandi eruzioni possa credersi molto maggiore del vero.

Con ciò non si esclude, ripeto, che a produrre le grandi eruzioni occorrano quantità d'acqua ragguardevoli, quali solo possono provvedere direttamente il mare od estesi e profondi bacini lacustri, e nello stabilire questa differenza dalla origine delle fumarole ordinarie, si ammette che per causare una esplosione occorre la penetrazione improvvisa delle predette ragguardevoli quantità di acqua nel sottosuolo.

L'assorbimento molecolare delle acque per effetto del calore, ammesso dal Daubrée, e ora da tutti, non può servire ad altro che a spiegare le lente trasformazioni molecolari delle roccie stesse. L'ammettere che delle acque per tali cause possano penetrare a traverso migliaia di m. di rocce compatte, per arrivare improvvisamente e abbondantemente al cratere di un vulcano è cosa contraria ai più elementari principii fisici della porosità e della permeabilità. La causa delle eruzioni e delle esplosioni vulcaniche va ricercata dunque in acque che arrivino d'improvviso per fessure interne od anche esterne del suolo, o per lo meno nella formazione improvvisa di gas e di vapori abbondanti.

Fra vulcani e terremoti probabilmente la differenza più sostanziale è quella della diversa profondità alla quale i due fenomeni si manifestano, e della diversa resistenza opposta dai materiali terrestri alla tensione dei gas e dei vapori in ambedue i casi repentinamente formati; la resistenza predetta è labile in un caso, efficace nell'altro. Qualunque sia però la loro causa, anche diversa da quella predetta, nelle manifestazioni dei due fenomeni corrono le stesse differenze che passano, secondo gli scrittori di balistica e di sostanze esplosive, fra la *detonazione* od esplosione di primo grado, come nel caso dei terremoti, e la *esplosione* semplice o di secondo grado (1), come nel caso dei vulcani. L'immensa velocità delle vibrazioni attestata in tanti terremoti è conseguenza della istantaneità di quella causa qualsiasi che ha prodotto il fenomeno, che ha carattere di *detona-*

(1) J. Upmann et E. von Meyer, *Traité sur la poudre*. Paris, 1878.

sione, e che può essere la improvvisa formazione di grandi quantità di vapore per arrivo repentino di acque in regioni dotate di altissima temperatura, sotto resistenze non superabili dalla tensione. Perciò la pressione raggiunge d'un tratto il massimo valore, e la forza viva che ne deriva oltre le vibrazioni può produrre fratture delle roccie, senza manifesti effetti propulsivi, non avendo l'elasticità delle rocce tempo di entrare in azione.

Quando invece le acque arrivano a regioni meno profonde o sotto rocce meno resistenti, si può produrre una *esplosione* semplice, cioè una eruzione vulcanica esplosiva. I vapori, prodotti a tensione altissima, in uno spazio troppo ristretto per contenerli, ed essendo insufficente la pressione delle rocce sovrastanti, danno luogo ad una espansione, pari a quella d'una mina gigantesca, capace di frantumare e proiettare sopra e all'intorno tutti i materiali rocciosi che oppongono resistenza. L'energia della esplosione sarà in rapporto con la pressione delle materie sovraincombenti, col volume dell'acqua trasformata in vapore, con l'altezza della temperatura del suolo. Le quantità di acque producenti l'esplosione possono derivare dal mare come da laghi.

Però in simili casi, come gli stessi fatti verificati mostrano, perchè si manifesti una eruzione esplosiva, occorre una circostanza precedente, cioè l'incremento della temperatura del suolo quale si manifesta nelle regioni vulcaniche. In pari modo, perchè le acque della superficie, piovane o sorgive, producano delle fumarole, occorre che il terreno sia assai caldo, ciò che ordinariamente avviene per le sue origini vulcaniche. Tra le fumarole e le esplosioni è una semplice differenza di grado; ambedue i fatti richiedono la preesistenza d'una regione vulcanica; ambedue i fatti non bastano a spiegare le prime origini di queste regioni. Perchè si sieno prodotte o si producano oggi delle esplosioni all'Etna, a Vulcano, al Monte Nuovo, al Vesuvio, al Vulture, a Nemi, Albano, Vico, Bolsena, Bracciano ecc. si può spiegare. Ma perchè in Italia, per 7 gradi di longitudine, da Orciatico a Pantelleria, alla fine del Pliocene, si formò d'un tratto una regione vulcanica della quale prima non era traccia? perchè per 5 gradi, da Piacenza a Lagonegro si estese durante l'eocene superiore un'altra regione vulcanica per trovar precedenti alla quale conviene rimontare al paleozoico? Perchè per più di 2

gradi, in Sardegna, si manifestò una simile regione durante il miocene medio, d'un tratto e per la prima volta dal paleozoico in poi? Perchè per più di 60 miglia, a piedi delle Alpi Venete, durante il miocene inferiore arsero tanti vulcani? Perchè questi vulcani italici hanno vagato bizzarramente, nei tempi, da un tratto all'altro d'una regione dove prima mancavano? A questi perchè, la semplice azione esplosiva del vapore acqueo non risponde. La causa prima dell'attività vulcanica è più generale e più profonda, nè le ipotesi che ammettono la medesima, come la causa dei terremoti, in rotture dedotte dall'esame d'un pezzo di carta geografica ovvero in anticlinali o sinclinali osservati sui luoghi danno al fenomeno una ragione adeguata. Le cause saranno bensì orogenetiche ma di natura e di estensione ancora indeterminate.

Una volta formatasi la regione vulcanica, una volta prodotte le eruzioni e le esplosioni per effetto di vapori profondi, cessato lo stravaso eventuale delle lave, chiuso definitivamente o transitoriamente il condotto interno, rimangono il cono vulcanico e la regione forniti internamente di temperature elevatissime che, attesa la pessima conducibilità delle roccie e il minimo irradiamento, si conservano per tempi indefiniti. Le acque che vi arrivano pei sotterranei condotti delle sorgenti o dalle pioggie o dalle nubi superficiali si convertono in vapore e dànno origine alle fumarole contribuendo così nel modo meno inefficace al raffreddamento delle masse interne. Ma questo fenomeno delle fumarole è affatto superficiale ed avventizio, e senza escludere affatto che in taluni casi possa prendervi parte l'acqua di mare, io ritengo che sia prodotto soltanto dalle acque superficiali, ed in taluni casi vidi questo avvenire in modo sicuro.

Di ciò intesi trattare. Certo è che minime quantità di acqua bastano a produrre delle fumarole, e di tal cosa la fisica dà prove sicure. Nell'aria secca e leggermente mossa, a 20°, alla pressione normale, si evaporano gr. 9,6 d'acqua sopra 1 m^2 in un minuto. Si forma più vapore dalla superficie del Mediterraneo in un'ora d'estate, che non se ne origini in un anno da tutti i vulcani del medesimo bacino: dalla qual cosa si vede come sia affatto insostenibile l'ipotesi proposta dal Ponzi e rinverdita dal Taramelli, che cioè l'epoca glaciale sia stata cagio-

nata o facilitata dalle maggiori quantità di vapori prodotti dai vulcani contemporanei ([1]). Però devesi ritenere egualmente infondata l'ipotesi inversa tentata dal De Lorenzo, il quale suppone: 1.° che durante l'epoca glaciale fosse maggiore la precipitazione acquea; 2.° che questa maggiore precipitazione provocasse od almeno facilitasse l'eruzione dei vulcani coetanei. La prima è una ipotesi tutt'altro che provata dai fatti; quanto al secondo punto può darsi che una maggior precipitazione aumenti le fumarole; anzi lo ritengo io pure, ma si tratta d'un fenomeno affatto superficiale. Non sono però i luoghi più piovosi, nè le regioni più fornite di laghi e di acque, come tutto l'emisfero settentrionale (Scandinavia, Russia, Siberia, Stati Uniti, Canadà), quelle che abbondino di vulcani; anzi ne mancano, Quand'anche alle maggiori precipitazioni si volesse attribuire la tendenza a formare maggiori accumulazioni di acque dolci e più facili esplosioni in luoghi già vulcanici, però l'attribuire a quel fatto attitudine a provocare la formazione di vulcani è fuori di ogni logica e sperimentale induzione.

Se le mie considerazioni non le ho corroborate con cifre, ciò è dipeso da che esse mancano pure a me. La vulcanologia è al giorno d'oggi poco più avanzata che non fosse ai tempi di Posidonio; eccettuata la litologia, i cultori della quale arrivano spesso a conclusioni affrettate che non avrebbero competenza a trarre, la fisica e la chimica non hanno portato alla scienza de' vulcani il contributo che questa è in diritto di aspettare. È poi deplorevole che l'Italia, terra classica per lo studio dei vulcani e fornita di acuti e dotti vulcanologi, non provveda più opportunamente ed in modo continuo al complicato studio di tutti i suoi vulcani attivi. Parte di questo studio sono pure la quantità delle precipitazioni delle acque negl'immediati dintorni dei vulcani, la portata, la temperatura e la tensione delle fumarole, la portata, la variabilità ed i caratteri chimici e fisici delle sorgenti, se ve ne sono.

([1]) T. Taramelli, *Di una vecchia idea sulla causa del clima quaternario* (Rendiconti Istituto lombardo, 1888).

([2]) G. De Lorenzo, *Studio geologico del Vulture*, p. 201, Napoli, 1900.

ROCCE E FOSSILI
DEI DINTORNI DI GRIZZANA E DI LAGÀRO
NEL BOLOGNESE.

Nota del socio P. E. Vinassa de Regny

(Con 1 carta geologica e 1 tavola doppia).

Continuando le mie escursioni nell'Appennino bolognese, ho ripetutamente visitate la valle del Setta e quella del Brasimone allo scopo prevalentemente di rinvenire e studiare le rocce serpentinose, e di riconoscere la natura ed il giacimento del così detto Marmo di Lagàro citato, ma non ancora convenientemente descritto, da altri prima di me e più che tutti dal sen. Capellini. La regione presa in esame è una delle più interessanti del Bolognese. Le rocce serpentinose vi affiorano in masse più o meno notevoli in tanti punti, che non saprei quale altro luogo del Bolognese possa dirsene ricco al pari di questo, se ne togliamo forse la regione sopra Porretta, a destra del Reno.

E anche altri terreni di varia natura si rinvengono in questa porzione della provincia, tanto che non ho creduto inutile darne una cartina geologicamente colorita. Fossili si trovano pure in questa regione, tra i quali più numerosi e interessanti sono i radiolari contenuti nei diaspri, nelle ftaniti e nei calcari siliciferi alterati che qua e là si rinvengono nelle argille scagliose. I radiolari, assai ben conservati, son quasi tutti ben determinabili, e quantunque essi da soli non possano bastare a dirci l'età esatta di un terreno, pure nel loro complesso posson darcene un'idea approssimativa, la quale, lo dico sino da ora, starebbe a confermare l'antichità assai notevole, che da alcuni si è voluta supporre per queste rocce silicee.

La regione presa in esame è occupata prevalentemente dalle argille scagliose di tipo appenninico con abbondanti frammenti di alberesi e di altre rocce meno importanti. La massa principale di esse scorre lungo la sinistra del Brasimone e del Setta. Se ne hanno poi ai due lati del Setta prima della sua confluenza col Brasimone, e compariscono pure a destra del Setta in un piccolo lembo allungato sotto i Boschi e quindi alle Piane di Montorio. Nella porzione orientale le argille scagliose, dopo aver circondata la massa miocenica di M. Stanco, si continuano per ampio spazio sino al Reno. Alle scagliose segue per estensione il calcare alberese o solo od alternante col macigno appenninico e altre rocce di tipo per me nettamente eocenico, nelle quali, come nelle argille scagliose, si rinvengono masse di rocce serpentinose.

Il miocene medio è rappresentato da una arenaria giallastra, talvolta con lenti intercalate di arenaria grigia, con fossili in genere non molto comuni e per lo più mal conservati. Una massa si trova in mezzo alle scagliose a costituire le cime di M. Stanco, Tavernola e Montaguragazza, che ad oriente si continua per M. Ovolo sino a Vimignano presso al Reno. Più a Nord un'altra grande massa di quest'arenaria da Grizzana e Veggio si continua per grande estensione sino al Setta ed al Reno. Presso Piandisetta l'arenaria miocenica comparisce in quantità assai limitata.

Le masse serpentinose sono, come già ho detto, numerosissime. Non tutte per la loro piccolezza potei segnare sulla carta, nella quale però ho potuto indicarne ben trentasette. Di queste otto solamente si trovano nelle rocce eoceniche presso a Creda, le altre sono tutte nelle scagliose e più prevalentemente presso al Piandisetta, in faccia a Creda e presso a Sparvo.

Il cosidetto marmo di Lagàro, cioè il calcare bianco cristallino, si trova esclusivamente nelle scagliose, ricoperto e spalmato da esse, ed ho avuto la ventura di poterlo trovare oltre che a Lagàro, ove era conosciuto, anche in altri quattro punti, che sono posti press'a poco in una linea da Nord a Sud.

Un tale calcare è per me veramente miocenico, e più precisamente rispondente alla Pietra di Bismantova, al calcare di S. Marino, al Sasso di Simone, ecc. Esso è, come le masse ora indicate, costituito da un'agglomerazione di briozoi e di litotamni

con qualche rara foraminifera. Non tutte le sezioni dànno risultati soddisfacenti, causa la grande alterazione della roccia, che in alcuni punti, e presso Lagàro prevalentemente, somiglia ad un vero e proprio marmo saccaroide; ma, scegliendo opportunamente il pezzo, si ottengono spesso dei buoni risultati.

Argille scagliose.

Come abbiamo veduto, queste occupano una grandissima porzione della regione presa in esame. La forma di calanco è assai rara, come del resto avviene sempre nell'alto Appennino. Essa è limitata ad alcuni punti presso ai torrenti, e le argille sono quivi tipicamente scagliose e variegate. In alcuni punti, come ad es. lungo il Torrente Vezzano, si possono assai facilmente riconoscere delle specie di crateri assai grandi, sul genere di quelli delle salse attuali. Tali avanzi crateriformi sono accennati in altri luoghi nelle argille scagliose del Bolognese, ma tendono a sparire a causa del continuo moto nel quale si trovano le argille stesse appena bagnate.

È notevole qua e là la disposizione a sacca delle argille, che in tal caso sono tipicamente scagliose e franose per eccellenza. Una di tali sacche si rinviene proprio al capo occidentale del Ponte sul Brasimone. È appunto nel bel mezzo di questa sacca che gli ingegneri hanno fondato il ponte. Non ostante che le fondazioni siano fatte a profondità enormi (circa 27 metri!), e che si sia ricorso a tutti i mezzi dell'arte, pure il ponte si muove. Bastava spostare questo di pochi metri più a Nord per avere una quasi assoluta certezza di stabilità.

La parte maggiore delle scagliose però ha il solito tipo, comune nell'Appennino alto, di una roccia frammentata, con blocchi e pezzi prevalentemente di calcare alberese.

Rocce serpentinose.

Sono più che altro rappresentate da oficalci più o meno alterate.

Così sotto Grizzana le quattro masse indicate presso C. Scove sono oficalci talvolta verdi, ma per lo più di un bel colore rosso, venato di bianco cristallino, con qualche macchietta verde.

Sulla destra del Farnedola, in faccia a C. Scove è il Sasso Rosso, un'enorme massa di oficalce, perfettamente identica a quella di C. Scove e posta anche quasi alla stessa altezza; le varie masse erano probabilmente unite in un unico immenso blocco, dacchè il Sasso Rosso è tutto fratturato, e cala a picco sul Rio, e blocchetti serpentinosi sono sparsi ovunque tra C. Scove e il Farnedola, i cui ciottoli sono prevalentemente costituiti da oficalci rosse e verdi. Non mancano nemmeno tracce di noduli cupriferi, che i contadini credono oro, d'onde il nome di Monte dell'oro ad una massa serpentinosa lungo l'alto Farnedola. Anche le altre cinque masse poste a mezza costa sopra la strada, in una linea curva che da oltre Piandisetta si volge a C. Paradiso, sono oficalci prevalentemente verdi, e due altri piccoli massi di oficalce verde si trovano proprio lungo la strada prima di arrivare al ponte sul Brasimone. Presso a Lagàro le diverse masse che si trovano lungo il Brasimone sino alle Piane sono oficalci verdi con belle venature bianche, e oficalci rosse talvolta miste a calcare rosso, venati entrambi da calcite bianca cristallina. Si rinvengono anche qui dei pezzi con calcopirite e altri sali di rame più o meno alterati.

A Creda numerosissimi sono gli affioramenti qui pure più che altro di oficalci verdi e rosse, alcune di un bellissimo colore rosso vivo con belle venature di calcare. Vi si trova pure una massa di diabase variolitica compatta un poco alterata, di un colore verde sporco con macchie rossiccie.

A S. Rocco poi si ha una grande massa compatta di un colore rosso scurissimo, che ha grande somiglianza con un tufo diabasico. Al microscopio vi si rinvengono anche dei minuti cristalli bianchi di calcite.

Finalmente a Sparvo, attorno alla Chiesa sino a C. S. Pietro, si hanno altre masse costituite da oficalce verde, da ofisilice verde scura con piccole venature chiare, e da un gabbro verde chiarissimo a minuti elementi, con plagioclasio profondamente alterato.

La piccola massa presso le Rovine è pure oficalce.

Presso a Prada, ma fuori del limite indicato dalla carta, si hanno altre masse serpentinose costituite da oficalci verdi e rosse

da ofisilice, da diabase rossa alterata e da una serpentina bastitica verde chiara, essa pure assai alterata.

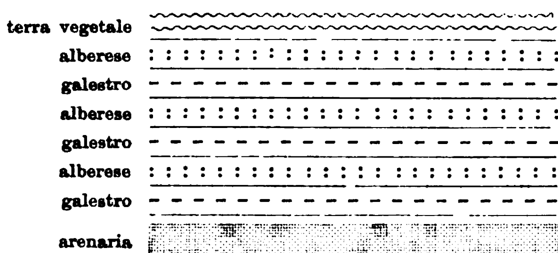
Alberese, macigno e rocce eoceniche.

Si presentano queste rocce in una lunga lingua che principia alla confluenza del Brasimone e si estende sino oltre Pian Ragola, e a destra del Setta in una massa grandemente sviluppata che a P. Locatello passa per poco sulla riva sinistra e si continua poi per una grande estensione ad oriente.

Dei calcari alberesi alternanti coi galestri si rinvengono ad esempio presso il ponte sul Brasimone, ove si vedono in fondo al torrente sulla riva sinistra, ricoperti dalle scagliose.

I galestri sono minutamente frammentati e sempre alternanti cogli alberesi.

Così, poco oltre Lagàro, andando verso Creda, per un lungo tratto della strada si presenta una successione di strati orizzontali come è indicata da questo schizzo schematico:



Il macigno alternante coi calcari alberesi si trova in belle masse, prevalentemente alla confluenza del Brasimone, ove sono inclinate 45° a NW.; poi sotto Ripoli, al M. Calaretto, a Creda, etc. La piccola massa di alberese compatto a sinistra del Setta ha una inclinazione di 45° a NE.

Presso a Creda, nel calcare argilloso compatto, si rinvengono non raramente delle fucoidi. Non ne ho trovate invece nel calcare argilloso compatto di Lagàro.

Calcare bianco cristallino.

La massa più importante è quella conosciuta sotto il nome di marmo di Lagàro, che si trova a sinistra del Brasimone, quasi di faccia al paese di Lagàro.

Un'altra massa ne ho trovato presso la quota 481, e altre masse pure potei di rintracciare sotto C. Paradiso, presso al Ponte Locatello in luogo detto la Palazza, e poco oltre in una vigna; questo però oggi del tutto ricoperto dalla coltivazione. Tutte le suddette masse presentano gli stessi caratteri, onde basterà descrivere quella più nota e più importante di faccia a Lagàro.

La massa si trova immersa nelle scagliose, anzi è da queste ricoperta e quasi spalmata. La superficie esterna è perciò del tutto nera, anche per effetto dei vegetali che la rivestono. Recentemente fu esplorata e rotta a scopo industriale, volendosene fare del bianco di calce, onde oggi a chi sale da Lagàro si presenta una bella superficie bianca, saccaroide, che dà quasi l'idea di un immenso blocco di marmo di Carrara.

Il Sen. Capellini ([1]) per primo studiò le sezioni sottili del marmo. Nella citata memoria egli dice testualmente: « Ho potuto accertarmi che il calcare, apparentemente saccaroide, conosciuto col nome di marmo di Lagàro nel Bolognese, altro non è fuorchè un calcare a nullipore, il quale essendo un poco metamorfosato, non si presenta coi caratteri abituali » ([2]). Effettivamente, facendo numerose sezioni e scegliendo bene il pezzo, è facilissimo vedere come questo calcare, apparentemente saccaroide, sia invece un impasto di fossili, litotamni, briozoi e qualche foraminifera. Fossili macroscopici sono rarissimi a trovarsi e sempre mal determinabili. Un frammento tra i meglio conservati è riferibile agli Pteropodi, e probabilmente al gen. *Cavolinia*. Facendo dei confronti con sezioni dei calcari di Bisman-

([1]) *Sull'analisi meccanica delle rocce crittomere per mezzo delle lamine sottili e del microscopio.* Rend. R. Accad. Sc. Bologna, Anno 1875-76, pag. 65.

([2]) Capellini, *op. cit.*, pag. 68.

tova, di S. Marino, del Sasso di Simone si vede chiaramente come queste masse calcaree di Lagàro siano corrispondenti ad essi in tutto e per tutto. Sarebbe perciò rappresentata anche nel Bolognese questa forma di calcare a scogliera, così estesamente rappresentato a Bismantova e nei dintorni, a San Marino, ecc. Riferisco perciò il marmo di Lagàro al Miocene, non ostante le recenti idee in contrario espresse dal Lotti e dal Sacco. Sinchè i fossili avranno valore cronologico in geologia, credo che l'*Aturia Aturi* che si trova a Bismantova, i fossili di S. Marino, cui ora si aggiunge la importantissima Balenottera studiata dal Sen. Capellini [1], abbiano più importanza di qualunque deduzione stratigrafica, la quale può anche basarsi sopra idee preconcette.

Arenarie mioceniche.

Sono queste rocce abbastanza conosciute nel bolognese, ed in vari punti hanno dato importanti avanzi fossili, descritti già prevalentemente dal Manzoni. Nella regione studiata la massa più importante è quella che da M. Stanco per Montaguragazza si spinge verso Reno; altra grandissima massa si trova a nord di Grizzana e si continua molto avanti. Sotto Veggio si ha una inclinazione a NNW. di 16°; più a Nord verso Vado l'inclinazione è solamente di 10°. Sotto Piandisetta l'arenaria giallastra è inclinata verso il Setta, e comparisce a destra del fiume in mezzo alle scagliose. In alcuni punti anzi, come ad occidente della chiesa, l'arenaria è ricoperta dalle scagliose, certamente per un effetto di trasporto dovuto alle acque.

Mancano nella regione studiata i rappresentanti del pliocene che solo si rinvengono assai più verso settentrione.

Lungo il Setta sono poi qua e là rappresentate delle terrazze con grossi ciottoli, prevalentemente costituiti da calcari alberesi.

Industrialmente le rocce della regione hanno pochissimo valore. Non si può naturalmente parlare del rame che sporadicamente, come ovunque, apparisce nelle masse serpentinose.

(1) *Balenottera miocenica della Rep. di S. Marino.* Rend. R. Accad. Lincei, IX, 1° sem., fasc. 7°, Aprile 1900.

I calcari e anche le arenarie sono buoni per materiali da costruzione; il calcare cristallino può dare una buona pietra da bianco, se il trasporto, assai malagevole, ne francherà le spese; come già dissi un tentativo di questo genere è stato fatto, ma non so con quale esito.

Le acque di Brasimone e di Setta sono abbondanti e di assai buona qualità. Servono a qualche molino, e, com'è noto, alimentano l'acquedotto bolognese mediante una chiusa posta presso la confluenza col Reno. Potrebbero però essere usufruite e sfruttate assai meglio a scopo industriale.

I RADIOLARI DEI DIASPRI E DELLE FTANITI

La maggior parte degli esemplari che sto per descrivere si rinvengono nei diaspri, nelle ftaniti e nei calcari rossi silicei che si trovano sparsi qua e là per le argille scagliose prevalentemente di Lissano, Grizzana, Prada e Savignano. Le due località di Grizzana e di Prada sono indicate anche nell'annessa carta geologica; Lissano si trova poco al di fuori di essa e ad oriente, quasi sulla stessa linea di Prada, e Savignano è pure ad oriente sulla linea di Le Rovine; entrambe le località prossime al Reno, sulla sua destra. Le sezioni sottili mi furon gentilmente favorite dal chiarissimo Prof. Bombicci, al quale rendo le mie più vive grazie, e si conservano nel Museo mineralogico. Riserbandomi ad alcune considerazioni generali, terminata l'illustrazione delle specie, passo senz'altro a descriverle.

Per comodità di confronto, le figure sono tutte quante allo stesso ingrandimento di 170 diam. Per le misure ho indicato solamente le principali.

Ricordo qui quanto ho già detto altra volta ([1]) rispetto alla classificazione dei Radiolari oggi seguìta, la quale mi costringe a creare ancora un nuovo genere da aggiungere a quelli, già troppo numerosi, nei quali si dividono i Radiolari.

([1]) *Radiolari miocenici italiani*. Mem. della R. Accad. delle Scienze, Serie V, tom. VIII. Bologna, 1900.

SPHAEROIDEA.

Fam. LIOSPHAERIDA Haeckel 1881.

Gen. *Cenosphaera* Ehrenberg 1854.

1. Cenosphaera scabra n. f.
(Tav. III, fig. 1).

Guscio grande, robusto, di notevole spessore, con superfice scabrosa, in modo che la sezione si presenta fortemente ondulata. Pori numerosi, circolari, assai regolarmente disposti.

Questa forma ha somiglianza colla *C. pachyderma* Rüst [1], ma se ne distingue per essere scabrosa, pei pori più fitti e più ampi e per le maggiori dimensioni.

Diametro della sfera: mm. 0,188; spessore del guscio: mm. 0,02.

Comune assai a Prada, Lissano e Grizzana.

2. Cenosphaera clathrata Parona.
(Tav. III, fig. 2).

1890. *Cenosphaera clathrata.* — Parona, *Radiolari nei noduli selciosi del calcare giurese di Cittiglio.* — Boll. Soc. Geol. It., IX, pag. 148, tav. I, fig. 5.

Per la forma caratteristica dei pori esagonali e per la sua robustezza credo non andare errato riferendo questa specie a quella descritta per la prima volta dal Prof. Parona del giurese di Cittiglio. Solamente la forma bolognese si distingue per minori dimensioni.

Diametro della sfera: mm. 0,117; diametro dei pori: mm. 0,017-0,011.

Non rara a Lissano e Grizzana.

[1] *Beiträge zur Kenntniss der fossilen Radiolarien aus Gesteinen des Jura.* Palaeontographica, Bnd. 31, pag. 286, tav. XXVII, fig. 2-3. Citato in seguito come: Rüst, *Jura.*

tre aculei equidistanti. Debbo ora aggiungervi il gen. *Trilonche* Hinde ([1]) munito di due sfere reticolate con tre aculei, ed un nuovo genere, che chiamo *Trisphaera*.

Gen. *Trisphaera* Vinassa 1900.

Questo nuovo genere è caratterizzato dall'avere una sola sfera reticolata o perforata munita di tre aculei equidistanti. Quelle forme che Rüst descrisse col nome di *Triactoma* ([2]) e che successivamente invece riferì a Discidi col nome di *Triactis* ([3]) sembrano essere vere e proprie sferidee ed in tal caso rientrerebbero nel nuovo genere proposto. Così, a mio parere, è una sferidea il *Triactis Rüsti* descritto da Parona (*Op. cit.*, tav. II, fig. 12) che quindi dovrebbe chiamarsi *Trisphaera Rüsti* Par. sp.

8. **Trisphaera elegans** n. f.

(Tav. III, fig. 8).

Guscio assai piccolo, spesso, scabroso, ondulato anche internamente in corrispondenza dei pori, i quali sono assai numerosi, grandi, regolarmente disposti. I tre aculei regolari, equidistanti, sono assai lunghi e sottili, conici, ad apice abbastanza acuto.

Diametro della sfera: mm. 0,088; lunghezza degli aculei: mm. 0,05.

Unico. Prada.

9. **Trisphaera aculeata** n. f.

(Tav. III, fig. 9).

Guscio molto grande e assai spesso, scabroso, munito qua e là di piccole spine, talvolta assai acute. Pori non molto numerosi, circolari, assai piccoli. Aculei grandi, equidistanti, robusti, ad apice acuminato.

([1]) *Quarterly Journ. geol. Soc.*, 1899, feb., pag. 47.

([2]) Rüst, *Jura*, pag. 289, tav. III, fig. 5, 6, 7.

([3]) Rüst, *Beiträge zur Kenntniss der fossilen Radiolarien aus Gesteinen der Kreide.* Palaeontographica, XXXIV, pag. 197. Citato nel seguito come Rüst, *Kreide*, 1888.

Diametro della sfera: mm. 0,210; lunghezza degli aculei: mm. 0,145-0,147.

Rara a Lissano e Grizzana.

10. **Trisphaera valida** n. f.

(Tav. III, fig. 10).

Guscio non molto grande, di uno spessore grandissimo, ondulato esternamente ed internamente in rispondenza dei pori. Questi sono profondi, sottili, tubulari, non molto fitti. Gli aculei sono equidistanti e sottili. La loro terminazione è rotta.

Diametro della sfera: mm. 0,035.

Unico. Lissano.

Fam. STAUROSPHAERIDA Haeckel 1881.

Gen. *Staurosphaera* Haeckel 1881.

11. **Staurosphaera gigas** n. f.

(Tav. III, fig. 32).

Guscio molto grande e spesso, levigato, con pori grandi, irregolari. Aculei grandi, uguali, conici, ad apice acuminato.

Le grandi dimensioni di questa forma sono caratteristiche. Del resto lo stato di conservazione di essa è tale che non mi permette di entrare in dettagli più ampi.

Diametro della sfera: mm. 0,210; altezza degli aculei: mm. 0,14-0,15; dimensioni massime, compresi gli aculei: mm. 0,5.

Rara a Grizzana.

Gen. *Stylostaurus* Haeckel 1881.

12. **Stylostaurus simplex** n. f.

(Tav. III, fig. 11).

Guscio assai piccolo, levigato, con pori piccoli, ovali, assai radi. Aculei in numero di quattro, sottili, allungati, acutissimi all'apice. Tre di questi sono quasi assolutamente uguali tra loro, uno è molto maggiore.

Diametro della sfera: mm. 0,074; altezza degli aculei minori: mm. 0,035-0,05; altezza dell'aculeo maggiore: mm. 0,10.

Raro a Lissano.

PRUNOIDEA.

Fam. ELLIPSIDA Haeckel 1882.

Gen. Ellipsoxyphus Dunikowsky 1882.

13. Ellipsoxyphus lissanensis n. f.

(Tav. III, fig. 12).

Guscio molto grande, scabroso, robusto, con pori ampi, rotondi, non molto fitti. Aculei opposti assai brevi e forti, l'uno ad apice ottuso, l'altro acuminato.

Asse maggiore dell'ellissi: mm. 0,29; asse minore: mm. 0,25; altezza totale, compresi i due aculei: mm. 0,45.

Raro a Lissano.

Gen. Pipettella Haeckel 1887.

14. Pipettella Pantanellii n. f.

(Tav. III, fig. 13).

Guscio grande, robusto, scabroso, ellittico, molto allungato, con pori grandi, irregolari per forma, dimensione e disposizione. Braccia assai brevi, perforate, l'una più lunga e sottile, l'altra più tozza e più breve.

Asse maggiore dell'ellissi: mm. 0,235; asse minore: mm. 0,20; aculeo maggiore: mm. 0,095; aculeo minore: mm. 0,082; altezza totale, compresi gli aculei: mm. 0,417.

Unico a Lissano.

15. Pipettella bononiensis n. f.

(Tav. III, fig. 14).

Guscio non molto grande, assai rigonfio, poco ellittico, scabroso, con pori rotondi, assai numerosi e regolarmente disposti. Le due braccia perforate hanno dimensione un poco diversa, e

sono l'una più lunga e sottile, l'altra più breve e più larga. Entrambe hanno l'apice arrotondato.

Asse minore dell'ellissi: mm. 0,107; altezza totale, comprese le braccia: mm. 0,22.

Unico. Grizzana.

16. **Pipettella apenninica** n. f.

(Tav. III, fig. 15).

Guscio assai piccolo, robusto, poco ellittico, con pori rotondi, radi, irregolarmente disposti. Le due braccia sono lunghe, assai sottili, ottuse all'apice, perforate da pori numerosi, rotondi, assai piccoli.

Asse minore: mm. 0,10; altezza totale, comprese le braccia: mm. 0,282.

Assai rara a Lissano e Savignano.

DISCOIDEA.

Fam. COCCODISCIDA Haeckel 1862.

Gen. *TRIGONACTURA* Haeckel 1881.

17. **Trigonactura oligopora** n. f.

(Tav. III, fig. 19).

Guscio non molto grande nè molto spesso, con porzione centrale triangolare un poco arrotondata ai margini. Pori circolari assai grandi non molto fitti, regolarmente disposti. Braccia equidistanti, tra loro quasi perfettamente uguali, ottuse all'apice, con pori disposti in due serie, simili per forma e dimensione a quelli della porzione centrale.

Larghezza massima della porzione centrale: mm. 0,089; lunghezza delle braccia: mm. 0,078-0,098.

Non rara a Lissano.

18. **Trigonactura crassa** n. f.

(Tav. III, fig. 25).

Guscio non molto grande, spesso, con ampia porzione centrale triangolare, arrotondata. Pori grandi, circolari, arrotondati,

poco numerosi. Braccia brevi, robuste, acuminate all'estremità, con grandi e rade perforazioni.

Larghezza massima della porzione centrale: mm. 0,112; lunghezza delle braccia: mm. 0,098-0,111.

Rara a Lissano.

FAM. PORODISCIDA Haeckel 1881.

Gen. *XYPHODICTYA* Haeckel 1881.

19. **Xyphodictya Bombiccii** n. f.

(Tav. III, fig. 17).

Guscio non molto grande, assai sottile, a contorno irregolare, con pori rotondi, minuti, molto fitti, disposti in serie lineari radiali. Gli aculei sono assai brevi, larghi alla base e coll'apice molto acuto.

Asse minore: mm. 0,11 circa; asse maggiore: mm. 0,162; lunghezza, compresi gli aculei: mm. 0,225.

Assai rara a Prada.

Gen. *STAURODICTYA* Haeckel 1881.

20. **Staurodictya longispina** n. f.

(Tav. III, fig. 26-27).

Guscio di grandi dimensioni, sottile; la porzione centrale è subquadrangolare, molto depressa, munita di pori grandi, regolari, fitti, quasi rettangolari. Gli aculei sono sottili, lunghissimi, acuminati all'apice. Un esemplare in cui la parte centrale è molto maggiore, e che ho figurato alla fig. 27, ha gli aculei rotti, e completo doveva misurare dimensioni molto notevoli.

Larghezza massima della porzione centrale, nell'esemplare maggiore: mm. 0,07, nell'esemplare minore: mm. 0,045; lunghezza delle braccia: mm. 0,212; altezza totale, comprese le braccia: mm. 0,435.

Non raro a Lissano.

21. **Staurodictya bononiensis** n. f.

(Tav. III, fig. 28).

Guscio non molto grande, nè molto spesso, con ampia porzione centrale subquadrangolare, arrotondata, munita di piccoli pori rotondi, irregolari. Gli aculei sono sottili, brevi assai ed acutissimi all'apice.

Larghezza massima della porzione ventrale: mm. 0,089; lunghezza degli aculei: mm. 0,065-0,078.

Raro a Lissano.

22. **Staurodictya** (?) **dubia** n. f.

(Tav. III, fig. 36).

Riferisco con grandissimo dubbio a questo genere una forma molto mal conservata, di dimensioni molto grandi, con porzione centrale quasi ovale, munita di grandi pori, la cui forma esatta male si distingue, e con quattro braccia non disposte a croce regolarmente, di forma ottusa, assai brevi.

Ne ho trovato un unico esemplare e quindi non posso entrare in maggiori dettagli.

Asse maggiore della porzione centrale: mm. 0,323; asse minore: mm. 0,279; lunghezza delle braccia: mm. 0,105-0,11.

Unico. Lissano.

Gen. STYLODICTYA Haeckel 1862.

23. **Stylodictya** (?) **lissanensis** n. f.

(Tav. III, fig. 18).

Guscio non molto grande e assai sottile, discoidale, a contorno circolare, con pori rotondi, piccoli assai, fitti e disposti in numerose serie lineari concentriche. Di queste se ne contano 5, tra le quali l'esterna è incompleta, essendo mal conservato l'esemplare. Dal margine sporgono delle appendici assai sottili, non molto lunghe, ad apice ottuso come si rileva dall'unica rimasta completa. Di tali appendici si conservano tre solamente, ma a mio parere debbono essere state più numerose e mancare adesso per la cattiva conservazione dell'esemplare. Per una tal ragione

ho creduto di riferire alla *Stylodictya* la forma ora descritta, senza però poter negare una notevole somiglianza colle *Staurodictya*.

Diametro approssimativo della porzione centrale: mm. 0,10; lunghezza delle braccia: circa mm. 0,043.

Unico a Lissano.

Gen. *Amphibrachium* Haeckel 1881.

24. Amphibrachium ovale n. f.

(Tav. III, fig. 16).

Guscio assai grande, spesso e robusto, scabroso esternamente, di forma ovale allungata, coi due apici acuminati, con una strozzatura mediana non molto pronunziata. Pori piccoli, circolari, profondi, molto numerosi, assai irregolari nella disposizione e nelle dimensioni.

Lunghezza massima: mm. 0,32; altezza: mm. 0,105; altezza alla strozzatura mediana: mm. 0,055.

Unico a Prada.

Gen. *Dictyastrum* Ehrenberg 1860.

25. Dictyastrum diasprinum n. f.

(Tav. III, fig. 20).

Guscio non molto grande, assai sottile, levigato, fornito di una porzione centrale triangolare a margini lievemente arrotondati. Le tre braccia eguali tra loro sono assai lunghe e larghe e terminano alla loro estremità con un rigonfiamento clavato, di cui uno presenta un accenno di lobatura. I pori sono piccoli, numerosi, circolari, fitti, che sulla porzione centrale e nella parte rigonfia terminale delle braccia sono irregolarmente disposti, mentre lungo le braccia sono in serie lineari alternanti più o meno regolarmente.

La nuova forma ha grandissime somiglianze col *D. neocomense* Rüst (*Kreide*, pag. 200, tav. XXV, fig. 9) assai comune nel neocomiano di Gardenazza, tanto che sul primo ho creduto doverla riferire ad esso. Ma le dimensioni grandemente diverse,

essendo la specie bolognese molto più piccola, il numero dei pori molto più numerosi e meno regolarmente disposti della nuova forma, mi hanno fatto propendere a tenerla separata.

Lunghezza delle braccia: mm. 0,082; larghezza massima di esse: mm. 0,014; larghezza del rigonfiamento terminale: mm. 0,029; larghezza massima della porzione centrale: mm. 0,041.

Assai raro a Lissano e Savignano.

Gen. *Rhopalastrum* Ehrenberg 1847.

26. **Rhopalastrum Capellinii** n. f.

(Tav. III, fig. 22).

Guscio molto grande e robusto, munito di tre grandi braccia, assai larghe, terminate da rigonfiamenti claviformi molto notevoli. Quello del braccio maggiore presenta un leggero accenno di lobatura. I pori sono rotondi, piccolissimi, non molto numerosi, disposti irregolarmente ovunque, salvo che nella porzione centrale, ove accennano ad una disposizione lineare concentrica.

Lunghezza del braccio maggiore: mm. 0,32; dei due minori: mm. 0,279, mm. 0,210; larghezza massima delle espansioni terminali: mm. 0,112-0,126.

Non molto raro, per lo più in frammenti, a Lissano e Grizzana.

27. **Rhopalastrum lissanensis** n. f.

(Tav. III, fig. 23).

Guscio assai grande e robusto, fornito di tre braccia larghe, non molto lunghe, terminate in alto da un rigonfiamento lobato, diviso in tre porzioni, una mediana maggiore e più rigonfia, e due laterali minori. I pori sono rotondi, grandi, assai fitti, disposti in due serie lineari ai lati delle braccia. Solamente nel braccio più corto i pori sono in alcuni punti disposti in tre serie.

Questa forma ha qualche somiglianza col *Rh. tuberosum* Rüst (*Jura*, pag. 297, tav. VIII, fig. 1) dei diaspri titoniani. Se ne distingue però per avere un braccio assai più breve degli altri due, mentre la forma descritta da Rüst ha braccia presso che uguali. Inoltre la nuova forma si differisce tosto per la terminazione claviforme e lobata delle braccia.

Lunghezza del braccio minore: mm. 0,112; sua larghezza: mm. 0,032; lunghezza delle braccia maggiori: mm. 0,15; loro larghezza massima: mm. 0,026; dimensioni delle espansioni terminali: mm. 0,055-0,075.

Assai raro a Lissano.

28. **Rhopalastrum clava** n. f.

(Tav. III, fig. 24).

Guscio non molto robusto, assai grande, fornito di braccia non molto lunghe ed assai strette. Il braccio minore non è molto più breve degli altri due, e termina con una grande espansione claviforme irregolare. Delle due braccia maggiori uno porta una espansione terminale enormemente ingrossata. I pori sono rotondi, assai grandi, poco numerosi ed irregolarmente disposti.

Lunghezza del braccio minore: mm. 0,135; lunghezza delle braccia maggiori: mm. 0,15; larghezza delle braccia: mm. 0,021; dimensioni massime dell'espansione terminale: mm. 0,081.

Raro a Lissano.

Gen. *Chitonastrum* Haeckel 1881.

29. **Chitonastrum** (?) **apenninicum** n. f.

(Tav. III, fig. 21).

Guscio assai piccolo e non molto spesso, munito di tre braccia tra loro poco diverse, non molto lunghe e assai larghe. Esse terminano con delle espansioni claviformi, irregolari, più o meno nettamente forcate. I pori sono rotondi, molto piccoli, poco numerosi e irregolarmente disposti qua e là.

Questa forma ha somiglianza col *Dictyastrum singulare* Rüst (*Jura*, pag. 299, tav. VIII, fig. 9) degli strati con Aptici di Urschlau; la nuova forma se ne distingue per essere assai più irregolare e per avere pori molto meno numerosi. Anche le dimensioni sono notevolmente minori.

Rispetto al genere sono ancora in dubbio, sebbene l'accenno alla forcazione delle braccia sia abbastanza spiccato.

Lunghezza delle braccia: mm. 0,105-0,112; larghezza mm. 0,026; larghezza delle espansioni terminali: mm. 0,054.

Unico a Lissano.

Gen. *Hagiastrum* Haeckel 1881.

30. **Hagiastrum irregulare** n. f.

(Tav. III, fig. 29).

Guscio non grande, poco robusto, di forma irregolare, munito di quattro braccia non molto lunghe, a terminazione ottusa. I pori sono rotondi, piccoli, poco numerosi ed irregolarmente disposti.

La cattiva conservazione dell'individuo non mi permette di entrare in più estesi ragguagli.

Lunghezza delle braccia: mm. 0,094-0,115; larghezza della porzione centrale: mm. 0,065.

Unico a Lissano.

CYRTOIDEA.

Fam. SETHOCYRTIDA Haeckel 1887.

Gen. *Sethocapsa* Haeckel 1881.

31. **Sethocapsa gutta** n. f.

(Tav. III, fig. 33).

Guscio assai piccolo e sottile, scabroso; cefalo molto allungato e formante un tutto unico col corno largo ed acuto. Torace ampiamente slargato, quasi sferico, ma assai più largo che alto, acutamente scabroso. Pori piccoli, rotondi, poco numerosi, disposti irregolarmente.

Altezza del cefalo col corno: mm. 0,112; altezza totale: mm. 0,176. Larghezza massima del cefalo: mm. 0,043; larghezza del torace: mm. 0,091.

Non comune a Grizzana.

32. **Sethocapsa prunum** n. f.

(Tav. III, fig. 34).

Guscio assai piccolo, non molto spesso, scabroso. Cefalo stretto, allungato, quasi cilindrico, munito di un lungo corno, sottile, diritto ed acuto. Torace ampio, globoso, un poco più largo che alto. Pori grandi, rotondeggianti, numerosi, irregolarmente disposti, di dimensioni non uniformi.

Altezza totale: mm. 0,19; altezza del cefalo senza corno: mm. 0,073; altezza del corno: mm. 0,044; larghezza del cefalo: mm. 0,027; larghezza del torace: mm. 0,112.

Raro a Lissano.

33. **Sethocapsa hirta** n. f.

(Tav. III, fig. 35).

Guscio assai piccolo, poco spesso, tutto quanto scabroso, e quasi spinoso. Cefalo assai breve e largo, cilindrico, con corno breve, sottile, acuto; torace ampio, esattamente sferico. Pori piccoli, rotondi, minuti, assai radi, sparsi irregolarmente qua e là.

Altezza totale: mm. 0,152; altezza del cefalo senza corno: mm. 0,04; altezza del corno: mm. 0,021; diametro del torace: mm. 0,091.

Raro a Lissano e Prada.

Gen. Dicolocapsa Haeckel 1881.

34. **Dicolocapsa elongata** n. f.

(Tav. III, fig. 37).

Guscio grande, robusto, assai scabroso. Cefalo allungato, stretto, cilindrico, in alto un poco ottuso. Torace ampio, rigonfio, sferico, scabroso. Pori rotondi, grandi, assai radi. Quelli del cefalo sono minori ed un poco diversi di dimensione tra loro; quelli del torace invece sono più grandi. Tutti sono disposti senza regola.

Altezza totale: mm. 0,311; altezza del cefalo: mm. 0,155; diametro del torace: mm. 0,188.

Raro a Lissano.

FAM. THEOCYRTIDA Haeckel 1887.

Gen. THEOSYRINGIUM Haeckel 1881.

35. Theosyringium robustum n. f.

(Tav. III, fig. 30).

Guscio grande, molto spesso e robusto, tutto quanto scabroso. Cefalo stretto, molto allungato, acuminato in alto. Torace ampio, globoso. quasi sferico, addome breve e ristrettito. Pori del cefalo e del torace rotondi, non grandi, poco numerosi, irregolarmente disposti. Quelli dell'addome sono assai più piccoli e più fitti.

Altezza del cefalo: mm. 0,086; del torace: mm. 0,164; dell'addome: mm. 0,044; totale: mm. 0,294; larghezza del torace: mm. 0,182.

Non comune a Prada e Lissano.

FAM. LITHOCAMPIDA Haeckel 1887.

Gen. DICTYOMITRA Zittel 1876.

36. Dictyomitra bononiensis n. f.

(Tav. III, fig. 39-40).

Guscio grande non molto spesso, levigato, costituito da numerose logge, assai basse, incavate verso la porzione mediana, di cui la prima ha una terminazione in alto ottusa. I pori sono rotondi, assai grandi, disposti regolarmente in tre serie alternanti per ogni loggia.

Questa forma ha somiglianze assai notevoli colla *Lithocampe exaltata* Rüst (*Jura,* pag. 315, tav. XV, fig. 1) degli strati con aptici di Urschlau; la nuova forma però si distingue per la maggior regolarità nella disposizione dei pori assai più grandi, e per le dimensioni molto maggiori.

Altezza: mm. 0,211; larghezza massima: mm. 0,088.

Assai rara a Lissano e molto comune a Grizzana e Savignano.

Gen. STICHOCORYS Haeckel 1881.

37. **Stichocorys pagoda** n. f.

(Tav. III, fig. 41).

Guscio assai grande e spesso, dapprima conico ad apice ottuso, quindi cilindrico. Le logge numerose, meno la prima di forma emisferica, sono incavate verso il mezzo. I pori sono circolari, grandi, poco numerosi, irregolarmente disposti. La bocca non è ristrettita.

Altezza totale: mm. 0,270; larghezza massima: mm. 0,117.

Non rara a Grizzana, Savignano e Lissano.

Gen. LITHOCAMPE Ehrenberg 1838.

38. **Lithocampe** sp.

(Tav. III, fig. 38).

Non è raro di rinvenire delle sezioni di piccoli individui a guscio sottile, regolarmente conico-ovati, con bocca strettita, dei quali è solo determinabile il genere. Per la forma generale somigliano alla *Lithocampe cretacea* Rüst (*Jura*, pag. 313, tav. XIV, fig. 3), poi riferita al gen. *Dictyomitra* (Rüst, *Kreide*, pag. 211) del Neocomiano; ma da una semplice sezione non si possono dedurre caratteri sufficienti per una identificazione.

Altezza: mm. 0,112; larghezza massima: mm. 0,053.

Comune a Grizzana, Lissano e Savignano.

Gen. CYRTOCAPSA Haeckel 1881.

39. **Cyrtocapsa crassa** n. f.

(Tav. III, fig. 42).

Guscio grande, molto spesso e robusto, poco scabroso, con lungo corno diritto, largo ed acuto, e logge assai ampie, ondulate internamente. Pori circolari profondi, non molto numerosi.

Altezza totale: mm. 0,350; larghezza massima: mm. 0,198.

Assai rara a Lissano.

40. Cyrtocapsa Paronai n. f.

(Tav. III, fig. 43).

Guscio assai grande, sottile, cilindrico. Prima loggia conica e strettita, fornita di un aculeo sottile e ricurvo, acuto all'estremità. Le restanti quattro logge sono rigonfie e globose, quasi tutte ugualmente alte.

Altezza totale: mm. 0,320; altezza del corno: mm. 0,026; larghezza massima: mm. 0,135.

Unico a Lissano.

Gen. *Stichocapsa* Haeckel 1881.

41. Stichocapsa ampulla n. f.

(Tav. III, fig. 31).

Guscio grande, spesso, robusto, scabroso, composto di numerose camere, di cui le prime sono assai strette, e che terminano in alto come in un aculeo. L'ultima loggia è grandissima, globosa, più alta che larga, a parete molto spessa.

Altezza totale: mm. 0,363; altezza dell'ultima loggia: mm. 0,240, sua larghezza: mm. 0,223.

Unico a Lissano.

Se noi passiamo nuovamente in rassegna queste 40 forme determinabili, vediamo che si hanno rappresentate 12 sferoidi, 4 prunoidi, 14 discoidi e 10 cirtoidi. Carattere quindi della fauna ora studiata è la preminenza dei discoidi, cui seguono immediatamente gli sferoidi. I cirtoidi sono invece in minoranza. Ciò è in opposizione grande a quanto è stato osservato da Rüst, da Parona e da me [1] pei Radiolari giuresi e cretacei; ed in molto maggiore opposizione con quanto si rileva dagli studi sui radiolari più recenti, eocenici e miocenici.

[1] Vinassa, *Radiolari delle ftaniti titoniane di Carpena*. Palaeontographia italica, IV, pag. 217. Pisa 1898.

Questo fatto però ha un carattere molto relativo, poichè ciascuna fauna di radiolari, anche contemporanea, si sviluppa con forme e gruppi di forme molto diverse e localizzate.

Passando ai generi più interessanti si rileva che le forme più numerose appartengono ai generi: *Cenosphaera* comune dal paleozoico ad oggi; *Dorysphaera* rinvenuto dal paleozoico al miocene; *Trisphaera,* per adesso limitato al giurese ed al cretaceo; *Pipettella* non rinvenuto, per quanto io ne sappia, in terreni anteriori al titoniano, del quale la citai per la prima volta nel mio lavoro sui Radiolari di Carpena ([1]), e finalmente *Rhopalastrum* prevalentemente rappresentato in numerosi esemplari negli strati ad Aptici descritti da Rüst; rarissimo, se pur rappresentato, negli strati titoniani di Carpena e non comune certo nei terreni più recenti.

Quanto alle specie vedemmo che una sola si può effettivamente riferire a specie nota, ed è questa la *Cenosphaera clathrata* Parona del giurese di Cittiglio. Le altre che presentano somiglianze con specie note sono le seguenti:

Cenosphaera scabra Vin. simile a
C. pachyderma Rüst (Giura, Creta).
» *diasprina* Vin. simile a
C. disporata Rüst (Giura).
Dictyastrum diasprinum Vin. simile a
D. neocomense Rüst (Creta).
Rhopalastrum lissanensis Vin. simile a
Rh. tuberosum Rüst (Giura).
Chitonastrum (?) *apenninicum* Vin. simile a
Dictyastrum singulare Rüst (Giura).
Dictyomitra bononiensis Vin. simile a
Lithocampe exaltata Rüst (Giura).

È da notare però la nessuna somiglianza colle forme titoniane da me descritte di Carpena, e la poca connessione con quelle di Cittiglio descritte dal Prof. Parona.

([1]) *Palaeontogr. italica,* IV, pag. 229 [13].

Non ostante questo però, per quello che i Radiolari possono servire a dare un'idea dell'età dei terreni, credo che da questa fauna ora studiata, la quale da altre preparazioni ho potuto vedere che si ripete anche in varie località bolognesi più distanti (Bombiana ecc.), si possa ammettere per queste rocce con radiolari un'età assai antica forse giurassica del titoniano o del cretaceo inferiore.

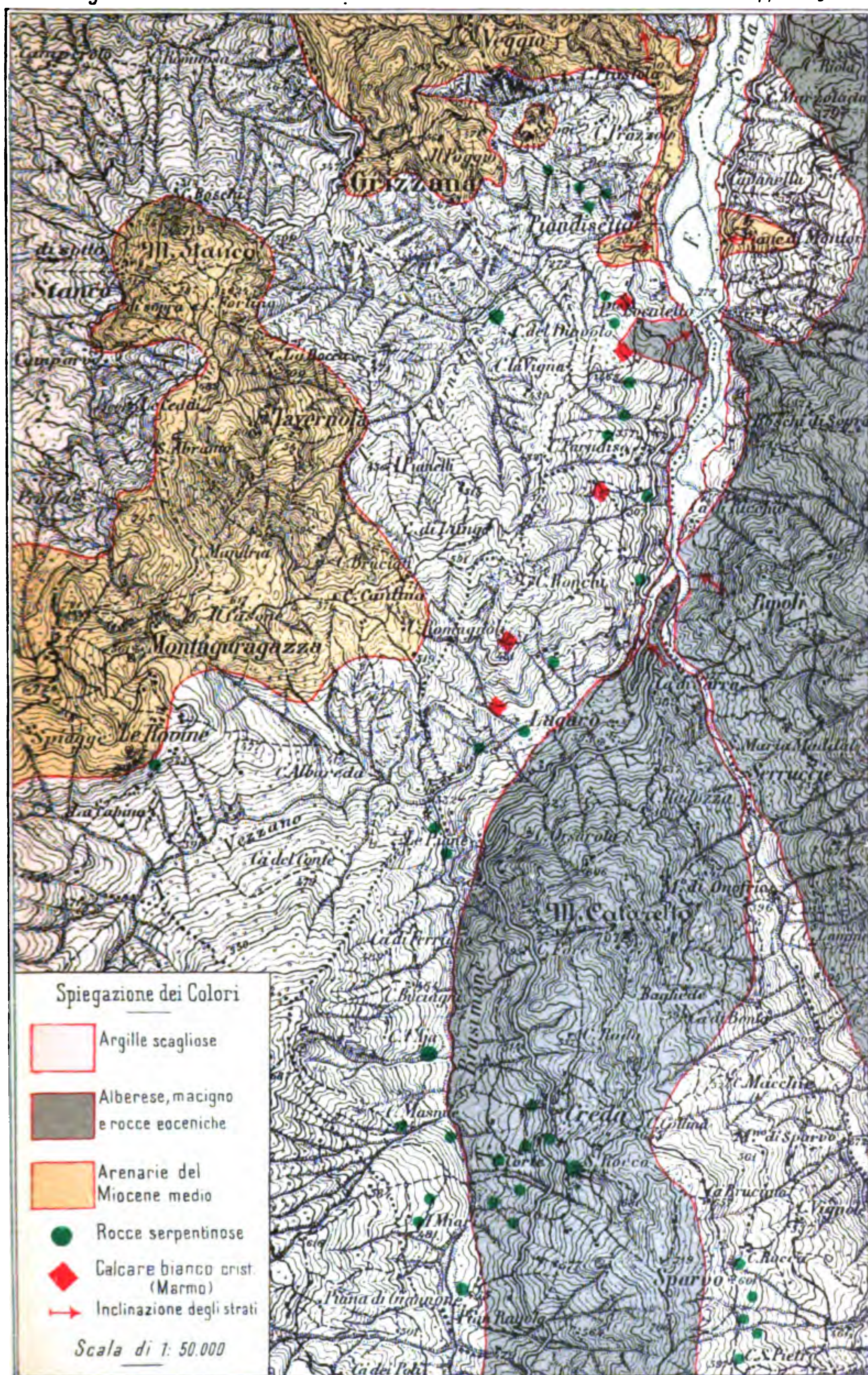
S'intende bene che tale età non influisce menomamente su quella delle prossime serpentine eoceniche, trattandosi di rocce indipendenti da esse, e solo poste allo scoperto per effetto delle argille scagliose, che ci hanno del resto fornito fossili di età ancora più antiche.

Bologna, Luglio 1900.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA III.

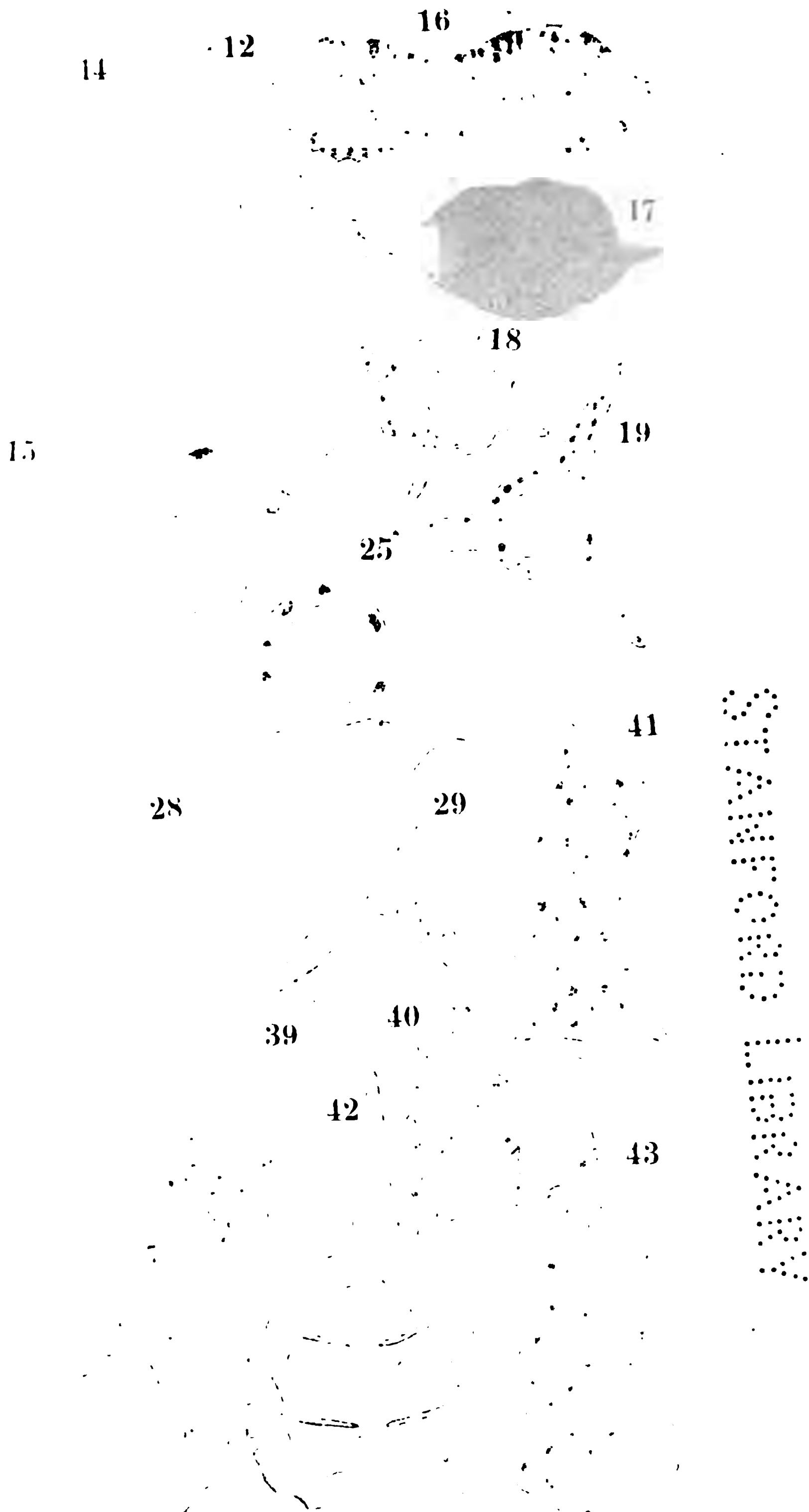
Fig.	1.	*Cenosphaera scabra* Vin.	Lissano	pag. 329
»	2.	» *clathrata* Parona.	»	» 329
»	3.	» *diasprina* Vin.	Grizzana	» 330
»	4.	*Thecosphaera (?) aculeata* Vin.	Lissano	» 330
»	5.	*Dorysphaera lissanensis* Vin.	»	» 330
»	6.	» *porosissima* Vin.	Prada	» 331
»	7.	» *clathrata* Vin.	Lissano	» 331
»	8.	*Trisphaera elegans* Vin.	Prada	» 332
»	9.	» *aculeata* Vin.	Lissano	» 332
»	10.	» *valida* Vin.	»	» 333
»	11.	*Stylostaurus simplex* Vin.	»	» 333
»	12.	*Ellipsoxyphus lissanensis* Vin.	»	» 334
»	13.	*Pipettella Pantanellii* Vin.	»	» 334
»	14.	» *bononiensis* Vin.	Grizzana	» 334
»	15.	» *apenninica* Vin.	Lissano	» 335
»	16.	*Amphibrachium ovale* Vin.	Prada	» 338
»	17.	*Xyphodictya Bombiccii* Vin.	»	» 336
»	18.	*Stylodictya (?) lissanensis* Vin.	Lissano	» 337
»	19.	*Trigonactura oligopora* Vin.	»	» 335
»	20.	*Dictyastrum diasprinum* Vin.	»	» 338
»	21.	*Chitonastrum (?) apenninicum* Vin.	»	» 340
»	22.	*Rhophalastrum Capellinii* Vin.	»	» 339
»	23.	» *lissanensis* Vin.	»	» 339
»	24.	» *clava* Vin.	»	» 340

Tutte le figure sono ingrandite a 170 diam., e disegnate alla camera lucida. Gli esemplari originali si conservano nel R. Museo mineralogico di Bologna.



Istituto Geografico Militare, 1900

(Tav. III).



(Tav. III).

16 14 12

17

18

15

19

25

41

28 29

39 40

42

43

37

STAB. MENOTTI BASSANI & C. - MILANO

14

15

28

37

(Tav. III).

14 12 16 17 18 19 15 25 41 28 29 39 40 42 43 37

STAB. MENOTTI BASSANI & C. - MILANO

BRIOZOI TERZIARI E POSTERZIARI DELLA TOSCANA

Nota del socio ANTONIO NEVIANI

(con 6 figure nel testo)

Il presente studio, nel quale riassumo tutto quanto si conosce sui briozoi fossili terziari e posterziari della Toscana, è stato determinato dall'esame di numeroso materiale, che ho potuto avere specialmente, per mezzo del prof. Canavari, dal museo geologico della R. Università di Pisa; al Chm̃o prof.re pertanto presento pubblicamente i miei più vivi ringraziamenti.

Fra le varie collezioni esaminate, la più importante è quella conservata nel museo di Pisa, formata da esemplari provenienti dal calcare lenticolare di Parlascio e S. Frediano, che in gran parte fu determinata dal Meneghini, ed in seguito riveduta e pubblicata dal De Amicis. Parecchie determinazioni portano nomi di specie nuove del Meneghini, ma queste si riferiscono pur troppo a forme che vennero già da tempo descritte e figurate da vari autori, cosicchè nessuna di esse può entrare a far parte del patrimonio scientifico. Il De Amicis, nel suo lavoro sui fossili del calcare ad Amphistegina, riportò solamente i nomi dati dal Meneghini senza discuterli punto; anzi credo che neppure gli altri briozoari sieno stati sottoposti ad attento esame dal valente rizopodista, perchè ben poche determinazioni ho trovato corrispondere alle moderne denominazioni e concetti di classificazione.

L'elenco complessivo dei briozoi fossili della Toscana, è portato a 112, dei quali 16 si riferiscono all'eocene; gli altri sono del pliocene e del postpliocene; del miocene non abbiamo forme specificamente determinate; una sola forma deve ritenersi per nuova; vennero poi messe in evidenza alcune varietà interessanti.

Per amore di brevità, riporto per ogni specie solamente la bibliografia dei lavori che trattano di località toscane, citandole con i numeri che pongo accanto alle memorie del seguente

ELENCO BIBLIOGRAFICO.

1. — BUSATTI L. — Appunti stratigrafici e paleontologici sopra Vallebiaia, comune di Fauglia in provincia di Pisa. *Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., vol. XII, Pisa 1893.*

Del pliocene superiore di Vallebiaia, sono citate:

4. *Biflustra delicatula* BUSK (1).
34. *Lepralia violaca* (2) JOHN.
14. *Membranipora nolostoma* (3) S. WOOD.
5. » *Savartii* AUD.

2. — DE AMICIS GIOV. AUG. — Il calcare ad Amphistegina nella provincia di Pisa ed i suoi fossili. *Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., vol. VII, con 1 tav., Pisa 1885.*

Il Calcare lenticolare viene dall'A. attribuito al pliocene, e ritenuto di formazione littoranea, contemporanea alla deposizione delle sabbie gialle ed argille turchine subappenniniche.

I Briozoi sono:

95. *Berenicea congesta* REUSS.
61. » *echinulata* REUSS.
97. *Entalophora anomala* REUSS.
89. *Filisparsa biloba* REUSS.
104. *Plethopora Ibex* sp. n. MGH.
105. *Fascicularia audeontium* M. EDW (4).
61. *Reptimulticava cavernosa* MICHT.
108. » *simplex* MICHT.
37. *Ceriocava megalopoca* (5) REUSS.
111. » *Arbasculum* (6) REUSS.

(1) Per agevolare il riscontro delle specie denominate nel presente elenco bibliografico, con l'enumerazione sistematica successiva, ho segnato accanto a ciascuna di esse il numero d'ordine relativo.

(2) Leggi: *violacea.*

(3) » *holostoma.*

(4) » *aurantium.*

(5) » *megalopora.*

(6) » *arbusculum.*

103. *Heteroporella radiata* BUSK.
1. *Aetea sica* Co.
6. *Membranipora nobilis* REUSS.
12. » *minima* sp. n. MGH.
14. » *excavata* sp. n. MGH.
9. » *squamata* sp. n. MGH.
14. » *angulosa* REUSS.
18. » *calpensis* BK.
20. » *Rossellii* AUD.
4. » *reticulum* MICHEL.
15. *Lepralia innominata* COD. (1).
15. » *raricostata* REUSS.
51. » *squamoidea* REUSS.
16. » *Haueri* REUSS.
33. » *decorata* REUSS.
48. » *pertusa* TOHAST. (2).
29. » *ciliata* PALLAS.
64, 97. *Eschara varians* REUSS.
64. » *papillosa* REUSS.
54. » *conferta* REUSS.
70. » sp.
35, 53. *Escharina gracilis* d'ORB.
35. *Escharinella* (3) *elegans* sp. n. MGH.
37. *Porina scrobiculata* REUSS.
63. » *Reussi* n. sp. MGH.
56. *Retepora echinulata* BLAIN.
59. *Semiflustrella limarioides* sp. n. MGH.
61. *Cellepora tubigera* BUSK.
61. *Reptocelleporaria globularis* BRU.
61. » sp.
23. *Vincularia submarginata* d'ORB.
44. *Myriozoum truncatum* DONATI.
64. » *punctatum* PHIL.
104. » *clavatum* sp. n. MGH.

(1) Leggi: COUCH.
(2) » JOHNST.
(3) » *Escharellina*.

3. — MANTOVANI PIO. — Catalogo illustrato delle collezioni di Storia Naturale del R. Istituto Tecnico di Livorno. *Livorno 1883.*

Dal postpliocene:

44. *Myriozoum truncatum* d'ORB.
55. *Retepora echinulata* Lk.
75. *Cellepora* sp. sp.

Dal pliocene:

70. *Eschara* sp. ind.

4. — MANZONI ANGELO. — Saggio di conchiologia fossile subappennina: Fauna delle sabbie gialle. *Imola. 1868.*

Dalle sabbie del pliocene superiore di Vallebiaia sono:

22. *Salicornaria farciminoides* JOHN.
14. *Membranipora Savartii* AUD. (1)
14. » *holostoma* S. W.
48. *Lepralia pertusa* JOHN.
34. » *violacea* »
5. *Biflustra delicatula* BK.
24. *Cupularia canariensis* BK.
81. *Hornera* sp.

5. — MANZONI ANGELO. — Briozoi fossili italiani. 2ª Contr. *Sitz. d. k. Akad., XXIX Bd., I Abth.; Taf. I, II, Wien 1869.*

Delle varie specie descritte provengono dalla Toscana le seguenti:

21.	*Membranipora exilis* n. sp.		pliocene	Volterra
19.	»	*Oceani* d'ORB.	»	S. Regolo (Pisa)
4.	»	*Lacroixii* SAV.	»	Volterra
33.	*Lepralia decorata* Rss.		»	S. Regolo (Pisa)
31.	»	*Morrisiana* BK.	quaternario	Livorno
15.	»	*innominata* COUCH.	»	»
65.	»	*mammillata* S. WOOD.	»	»
29.	»	*utriculus* n. sp.	pliocene	Volterra
29.	»	» var.	quaternario	Livorno
28.	»	*Brogniartii* AUD.	pliocene	Volterra

(1) Questa è la *M. angulosa* Rss., come corregge lo stesso MNZ. in Br. foss. ital. 3ª contr. pag. 331.

46. *Lepralia unicornis* JOHNST. pliocene Volterra
66. » *venusta* EICHW. » S. Regolo (Pisa)
47. » *Bowervankiana* Bk. quaternario Livorno
48. » *pertusa?* AUCT. pliocene Volterra

5.bis — MANZONI ANGELO. — Bryozoi fossili Italiani. Terza contrib. *Sitz. d. mat. etc. LX Bd., I Abth., Taf. I-I V. Wien 1869.*

Della Toscana sono:

15. *Lepralia scripta* Rss. 40. *Lepralia cupulata* n. sp.

6. — MANZONI ANGELO. — Bryozoi fossili Italiani. Quarta contrib. *Sitz. d. mat. etc., LXI Bd., I Abth., Taf. I- VI. Wien 1870.*

Solamente 5 sp. delle 28 sp. descritte in questa monografia, sono della Toscana, e cioè:

22. *Salicornaria farciminoides* JOHN. plioc. Colli di Pisa; quaternario Livorno.
23. » *cuspidata* n. sp. plioc. Colli di Pisa.
9. *Membranipora annulus* n. sp. mioc. Nugola.
14. » *angulosa* Rss. pliocene Colli di Pisa e Val d'Arno infer.
20. » *Rosselii* AUD. quatern. Livorno.
38. *Eschara foliacea* LAMK. » »

7. — NEVIANI ANTONIO. — Contribuzione alla conoscenza dei briozoi fossili italiani. Briozoi postpliocenici del sottosuolo di Livorno. *Boll. Soc. Geol. Ital., vol. X, tav. IV. Roma 1891.*

3. *Scrupocellaria elliptica* Rss.
2. *Caberea Boryi* AUD.
22. *Cellaria fistulosa* LIN.
4. *Membranipora reticulum* LIN.
9. » *annulus* MNZ.
10. » » var. *explanata* n. v.
29. *Microporella ciliata* LIN.
28. *Chorizopora Brongniarti* AUD.
74. *Porina borealis* BK.
37. » *columnaris* MNZ.
40. *Lepralia adpressa* BK.
38. » *foliacea* ELL. et SOL.

64. *Porella undulata* Rss.
41. *Escharoides pertusa* M. Edw.
52. » *monilifera* M. Edw.
62. *Smittia Landsborovii* John.
36. » *Adae* n. sp.
55. *Retepora cellulosa* Lin.
61. *Cellepora tubigera* Bk.
68. » *ramulosa* Lin.
24. *Cupularia canariensis* Bk.
78. *Crisia Hörnesi* Rss.
77. » *elongata* M. Edw.
76. » *fistulosa* Hell.
79. *Crisia De Stefanii* n. sp.
85. *Idmonea atlantica* Forb.
84. » *vibicata* Mnz.
83. » *pseudodisticha* Hag.
86. » *Targionii* n. sp.
89. *Filisparsa varians* Rss
88. » *Delvauxii* Perg.
99. *Pustulopora Smittii* Perg.
97. *Entalophora proboscidea* M. Edw.
98. » *D'Anconae* n. sp.
94. *Diastopora latomarginata* d'Orb.
96. *Mesenteripora Eudesiana* M. Edw.
80. *Hornera frondiculata* Lk.
104. *Frondipora Marsilii* Michl.
— *Ceriopora globulus* Rss. [1].

8. Neviani Antonio. — Briozoi fossili illustrati da Soldani Ambrogio nel 1780. *Boll. Soc. Rom. St. Zool., vol. IV. Roma 1895.*

Sono passate in rassegna le specie di briozoari descritti e figurati nel « *Saggio orittografico, Siena, 1780* » (14) che sarebbero le seguenti:

— *Ceriopora globulus* Rss. Casentino.
4. *Membranipora reticulum* Lin. Crete senesi.

[1] Questa specie venne dallo stesso A. riconosciuta per *un foraminifero.*

22.	*Melicerita fistulosa* Lin.	Volterra.
26.	*Cupularia Reussiana* Mnz.	Siena e Volterra
25.	» *umbellata* Defr.	»
24.	» *canariensis* Bk.	»
27.	*Lunularia?*	»
72.	*Batopora rosula* Rss.	S. Quirico.
75.	*Cellepora* sp.	Ripalta.
60.	*Retepora* sp.	»

9. — Neviani Antonio. — Briozoi neozoici di alcune località d'Italia. Parte II, cap. 6°, Briozoi del calcare ad Amphistegina di Parlascio. *Boll. Soc. Rom. St. Zool.; vol. IV. Roma 1895.*

Sono studiati i briozoari già appartenenti al dott. Angelo Manzoni, e conservati nel museo di Geologia della R. Università di Bologna, essi sono:

9. *Membranipora galeata* Bk.
20. *Micropora* [*Rosseliana*] *Rosselii* Aud.
18. » [*Calpensia*] *impressa* Moll
14. *Onychocella angulosa* Rss.
15. *Cribrilina radiata* Moll
16. » [*Figularia*] Jonst.
29. *Microporella* [*Fenestrulina*] *ciliata* Lin.
30. » » » var. *Castrocarensis* Nev.
33. » [*Calloporina*] *decorata* Rss.
44. *Myriozoum truncatum* Pall.
48. *Schizoporella sanguinea* Smitt.
49. » » var. *imperforata* Mnz.
51. » *squamoidea* Rss.
61. *Osthimosia coronopus* S. Wood.
71. *Cycloporella costata* M. Gill.
67. *Smittia* [*Palmicellaria*] *Skenei* Sol.
92. *Tubulipora* [*Stomatopora*] *major* John.
103. *Lichenopora hispida* Flem.
105. *Fascicularia aurantium* M. Edw.

10. NEVIANI ANTONIO. — Briozoi neozoici di alcune località d'Italia. Parte III, cap. 11°, Briozoi postpliocenici di Livorno. *Boll. Soc. Rom. St. zool.; vol. V. Roma 1896.*

È una revisione della memoria pubblicata dall'A. nel 1891 (vedi n° 7); ne risultano le seguenti specie:

2. *Caberea Boryi* AUD.
3. *Scrupocellaria elliptica* RSS.
9. *Membranipora galeata* BK.
10. » » var. *explanata* NEV.
4. » *reticulum* LIN.
11. » *minax* BK.
22. *Melicerita fistulosa* LIN.
23. » *Johnsoni* BK.
24. *Cupularia canariensis* BK.
28. *Chorizopora Brongniartii* AUD.
29. *Microporella* [*Fenestrulina*] *ciliata* LIN.
37. » [*Diporula*] *verrucosa* PEACH.
36. » » *Adae* NEV.
38. *Hippoporina foliacea* ELL. et SOL.
39. » » » var. *bidentata* M. EDW.
40. » *adpressa* BK.
41. *Escharoides pertusa* M. EDW.
52. *Schizoporella monilifera* M. EDW.
61. *Osthimosia coronopus* S. WOOD.
55. *Retepora cellulosa* LINN.
62. *Smittia Landsborovi* JOHNST.
64. » [*Marsillea*] *cervicornis* PALL.
68. *Umbonula ramulosa* LIN.
74. *Porina borealis* BK.
78. *Crisia Hörnesi* RSS.
77. » *elongata* M. EDW.
76. » *fistulosa* HLL.
79. » *De Stefanii* NEV.
80. *Hornera frondiculata* LAMK.
85. *Idmonea atlantica* FORB.
84. » *vibicata* MNZ.
83. » *pseudodisticha* HAG.

86. *Idmonea Milneana* d'Orb.
88. *Tubulipora* [*Filisparsa*] *Delvauxii* Perg.
89. » » *varians* Rss.
94. » [*Diastopora*] *latomarginata* d'Orb.
96. » [*Mesenteripora*] *meandrina* S. Wood.
97. *Entalophora proboscidea* M. Edw.
98. » *d'Anconae* Nev.
99. » *Smitti* Perg.
104. *Frondipora Marsilii* Michl.

11. — Neviani Antonio. — Briozoi eocenici del calcare nummulitico di Mosciano presso Firenze. *Boll. Soc. Geol. Ital., volume XIV, Roma 1895.*

La faunula a briozoi di questa interessante località è così rappresentata:

7. *Membranipora Hookeri* Haim.
8. » *macrostoma* Rss.
13. » sp.
14. *Onychocella angulosa* Rss.
73. *Conescharellina eocoena* Nev.
60. *Retepora* sp.
83. *Idmonea* cfr. *carinata* Röm.
91. *Pavotubigera flabellata* d'Orb.
93. *Diastopora tenuis* Rss.
102. *Defrancia stellata* Rss.
109. *Heteropora anomalopora* Goldf.
107. » *dichotoma* Goldf.
106. » *stipitata* Rss.
110. *Fungella plicata* Hag.
112. *Ceriopora megalopora* Rss.
111. » *arbusculum* Rss.

12. — Sacco Federico. — L'Appennino settentrion. Parte III, La Toscana. *Boll. Soc. Geol. Ital., vol. XIV, Roma 1895.*

Sono riportate le specie studiate nella mia precedente memoria (**11**).

13. — SIMONELLI VITTORIO. — Il monte della Verna ed i suoi fossili. *Boll. Soc. Geol. Ital., vol. II, Roma 1883.*

Nelle sabbie mioceniche presso Chiusi, sono:

75. *Cellepora* sp. 70. *Eschara* sp. 69. *Lepralia* sp.

14. — SOLDANI AMBROGIO. — Saggio orittografico, ovvero osservazioni sopra le terre nautiliche ed ammonitiche della Toscana. *Siena 1780.*

I briozoari studiati e figurati in questa memoria vennero da me recensionati nella sopra indicata memoria al n° **8**.

15. SOLDANI AMBROSIUS. — Testaceographiae ac zoophytographiae parvae et microscopicae. *Senis 1789-1798.*

In questa classica memoria del Soldani sono illustrate moltissime forme di Briozoari, ma di essi non ho ancora completato lo studio per poterne presentare un elenco.

16. — TRABUCCO GIACOMO. — Stratigrafia dei terreni ed elenco delle rocce della provincia di Firenze. *Firenze 1898.*

A proposito del calcare screziato di Mosciano, attribuito al Parisiano, l'A. riporta, fra i vari fossili, l'elenco dei briozoari da me precedentemente studiati (v. n° **11**).

ENUMERAZIONE DELLE SPECIE (1).

CHEILOSTOMI.

1. **Aetea recta** HINCKS. — Alcuni esemplari dal plioc. sup. di Parlascio (DE AMICIS **2**, p. 25, *Aetea sica* Co.) (2).

2. **Caberea Boryi** AUD. — Pochi frammenti dal plioc. sup. di S. Frediano (mia coll.). Comune nel postplioc. di Livorno (NEVIANI **7**, p. 111, t. IV, f. 1; NEV. **10**, p. 121).

(1) Vengono indicati con M. P. gli esemplari conservati nel Museo di Geologia della R. Università di Pisa; e con *mia coll.* quelli della mia privata collezione.

(2) Le determinazioni date da ciascun autore sono riportate colla medesima grafia; così trascrivo: *megalopoca, nolostoma,* invece di correggere: *megalopora, holostoma,* ecc.

3. **Scrupocellaria elliptica** Reuss sp. — Alcuni piccoli frammenti dal plioc. sup. di S. Frediano (mia coll.). Comunissima nel postpliocene di Livorno (Neviani 7, p. 110; Nev. 10, p. 121).

4. **Membranipora reticulum** Lin. sp. — Varie colonie escaroidi dal plioc. sup. delle colline pisane (M. P.); una colonia sopra un frammento di *Pecten*, dal plioc. sup. di Nugola (M. P.); comune nel plioc. sup. di Vallebiaja (M. P.; Busatti 1, p. 81, *Biflustra delicatula* Bk.); un frammento dal plioc. sup. di Parlascio (M. P., *Siphonella texturata* Rss. sp.); alcuni esemplari dal plioc. sup. di S. Frediano (mia coll.; De Amicis 2, p. 26, *Membr. reticulum* Michel.); comune nel postpliocene di Livorno (Neviani 7, p. 114; Nev. 10, p. 121); rarissima nel plioc. delle colline di Volterra (Manzoni 5, p. 514, t. I, f. 4, *Membr. Lacroixii* Sav.); in frammenti nelle crete senesi (M. P.; Soldani 14, p. 119, t. XIII, f. D, *corallo-fungitae in modum baculi breviusculi conformati, intus et extra vel stellati, vel diversimode perforati;* Neviani 8, p. 64).

5. **Membr. Savarti** Aud. sp. — In frammenti colla precedente nel plioc. sup. di Vallebiaja (M. P.; Busatti 1, p. 81; Manzoni 4, p. 71, *Biflustra delicatula* Bk.).

6. **Membr. irregularis** d'Orb. — Pochi frammenti dal plioc. sup. di S. Frediano (mia coll.); alcune colonie incrostanti masse colleporoidi dal plioc. sup. di Parlascio (M. P. e De Amicis 2, p. 25, *Membr. nobilis* Rss.).

7. **Membr. Hookeri** Haime. — Due esempl. dal calcare nummulitico di Mosciano (Neviani 11, p. 120; Sacco 12, p. 204, Trabucco 16, p. 18).

8. **Membr. macrostoma** Rss. sp. — Sei esempl. dal calcare nummulitico di Mosciano (Neviani 11, p. 121; Sacco 12, p. 204, Trabucco 16, p. 18).

9. **Membr. galeata** Bk. — Un frammento dal plioc. sup. di Vallebiaja (M. P.); molto frequente nel plioc. sup. di Parlascio

nipora; NEVIANI **9**, p. 233); dal quaternario di Livorno (MANZONI **6**, p. 333, t. III, f. 15, *Membranipora*).

21. **Micr. [Manzonella] exilis** MNZ. sp. — Dal plioc. di Volterra (MANZONI **5**, p. 512, t. I, f. 1, *Membranipora exilis* MNZ. n. sp.).

22. **Melicerita fistulosa** LIN. sp. — Dal plioc. sup. di Vallebiaja (MANZONI **4**, p. 69, *Salicornaria farciminoides* JOHN.); alcuni frammenti da S. Frediano (mia coll.); colla indicazione generale di «Colli di Pisa» (MANZONI **6**, p. 326, t. I, f. 2); dal quaternario di Livorno (MNZ. **6**, p. 326; NEV. **7**, p. 112, *Cellaria;* NEV. **10**, p. 121); dal plioc. di Volterra (SOLDANI **14**, p. 119, t. XIII, f. F, *corallo-fungitae in modum baculi breviusculi conformati, intus et extra vel stellati, vel diversimode perforati.* NEVIANI **8**, p. 64). — Con ogni probabilità alla specie Linneana devesi, per le citazioni del MANZONI, aggiungere la seguente.

23. **Melic. Johnsoni** BK. sp. — Colla precedente nei calcari di S. Frediano e Parlascio (M. P., *Vincularia tenuissima* MGH. sp. n., con altre specie; *Vinc. submarginata* D'ORB. = *V. marginata* RSS., non GOLDF.; DE AMICIS **2**, p. 29, *Vinc. submarginata* D'ORB.); dal plioc. sup. di Vallebiaja (M. P.); colla indicazione generale di «Colli di Pisa» (MANZONI **6**, p. 327, t. I, f. 3, *Salicornaria cuspidata* MNZ.); comune nel quaternario di Livorno (NEVIANI **10**, p. 121); alcuni frammenti dal pliocene di Spuntone (M. P., *Vincularia submarginata* d'Orb.).

24. **Cupularia canariensis** BK. — Poco comune nel plioc. sup. di Vallebiaja (M. P.; MANZONI **4**, p. 71); rara nel quaternario di Livorno (NEVIANI **7**, p. 130; NEV. **10**, p. 121); un esemplare da Pienza-Montepulciano (M. P., *Cupulites* sp.); dal plioc. di Siena e Volterra (SOLDANI **14**, p. 19, t. XIII, f. 68, BB, CC, *corallo-fungitae, seu escaritae orbiculares,* ecc.; NEVIANI **8**, p. 64).

25. **Cup. umbellata** DEFR. — Pochi frammenti dal plioc. sup. di Vallebiaja (M. P.); pochi esemplari dal plioc. di Siena e Volterra (SOLDANI **14**, p. 119, t. XII, f. Z, A, *corallo-fungitae,*

seu escaritae orbiculares, ecc.; NEVIANI **8**, p. 64; M. P., *Discoflustrella umbellata* MICH. sp., ed anche *Discoporella umbellata* DEFR. sp.).

26. **Cup. reussiana** MANZ. — Poche colonie dal plioc. di Siena e Volterra (SOLDANI **14**, p. 119, t. XII, f. 68, Y, *corallo-fungitae, seu escaritae orbiculares,* ecc.; NEVIANI **8**, p. 64; M. P., *Cupularia papillosa* MNGH. n. sp.).

27. **Lunularia** sp. — Dal pliocene di Siena e Volterra (SOLDANI **14**, p. 119, t. XIII, B, C, *corallo-fungitae, seu escaritae orbiculares,* ecc.; NEVIANI **8**, p. 64).

28. **Chorizopora Brongniarti** AUD. sp. — Dal plioc. di Livorno (MANZONI **5**, p. 518, t. II, f. 9, *Lepralia*; NEVIANI **7**, p. 118, t. IV, f. 3; NEV. **10**, p. 121).

29. **Microporella [Fenestrulina] ciliata** LIN. sp. — Dal plioc. sup. di S. Frediano (mia coll.; DE AMICIS **2**, p. 27, *Lepralia*); e da Parlascio (NEVIANI **9**, p. 234); rara nel quaternario di Livorno (MANZONI **5**, p. 518, t. II, f. 10, *Lepralia utriculus* MNZ., var.; NEVIANI **7**, p. 117; NEV. **10**, p. 122); dal plioc. di Volterra (MANZ. **5**, p. 518, *Lepralia utriculus* MNZ. n. sp.).

30. **Micr. [Fenestr.] ciliata** var. **castrocarensis** NEV. — Rara nel plioc. sup. di Parlascio (NEVIANI **9**, p. 234).

31. **Micr. [Fenestr.] ciliata** var. **morrisiana** BK. sp. — Dal quaternario di Livorno (MANZONI **5**, p. 516, t. I, f. 7, *Lepralia morrisiana* BK.).



Figura 2.

32. **Micr. [Fenestr.] ciliata** var. **senensis** n. var. (fig. 2). — In questa nuova varietà l'orificio è alquanto allungato nel diametro antero-posteriore; il margine prossimale è rettilineo, con due brevi insenature agli angoli laterali: il margine distale presenta

una o tre larghe inserzioni di spine orali. I due grossi avicellari sono posti in alto, ai lati dell'orificio zoeciale, e disposti obliquamente in dentro, in modo da formare col loro margine interno, un contorno rilevato all'orificio. La fenestrula è piccola, perfettamente rotonda, non sempre ben distinta; poche e larghe perforazioni sono sparse sulla frontale.

Ho riscontrato questa bella varietà in una colonia aderente alla superficie inferiore di una *Cupularia umbellata* Defr. del pliocene di Siena (M. P.).

33. **Micr. [Calloporina] decorata** Rss. sp. — Poco frequente nel plioc. sup. di S. Frediano (De Amicis **2**, p. 27, *Lepralia*) e di Parlascio (Neviani **9**, p. 234); nel plioc. di S. Regolo-Pisa (Manzoni **5**, p. 515, t. I, f. 6, *Lepràlia*).

34. **Micr. [Heckelia] violacea** John. sp. — Dal plioc. sup. di Vallebiaja (M. P.; Busatti **1**, p. 81, *Lepralia violaca;* Manzoni **4**, p. 70, *Lepralia*).

35. **Micr. [Reussina] polystomella** Rss. sp. — Varie colonie escaroidi del pliocene dei colli di Pisa (M. P.); alcune colonie dal plioc. sup. di S. Frediano (mia coll.); abbastanza frequente a Parlascio (M. P., *Escharina gracilis* d'Orb., *Eschara* sp. n., ed anche *Escharellina elegans* Mngh. sp. n.; De Amicis **2**, p. 28, *Escharina gracilis* d'Orb., e *Escharinella elegans* Mgh.).

36. **Micr. [Diporula] Adae** Nev. sp. — Rarissima nel postpliocene di Livorno (Neviani **7**, p. 127, *Smittia;* Nev. **10**, p. 122).

37. **Micr. [Dip.] verrucosa** Peach sp. — Pochi frammenti adulti del plioc. dei colli di Pisa (M. P.); frequente nel plioc. sup. di S. Frediano (mia coll.); meno frequente a Parlascio (M. P., *Porina scrobiculata* Rss. sp. e *Ceriocava megalopora* Rss. sp.; De Amicis **2**, p. 25, *Ceriocava megalopoca* Rss. p. 28, *Porina scrobiculata* Rss.); comune nel quaternario di Livorno (Neviani **7**, *Porina columnaris* Manz.; Nev. **10**, p. 122).

38. **Hippoporina foliacea** Ell. et Sol. sp. — Un piccolo frammento dal plioc. sup. di Vallebiaja (M. P.); comune nel quaternario di Livorno (Manzoni **6**, p. 340, t. I, f. 4, t. IV, f. 24, *Eschara;* Neviani **7**, p. 123, *Lepralia;* Nev. **10**, p. 122).

39. **Hip. foliacea** Ell. et Sol. var. **bidentata** M. Edw. sp. — Comune nel quaternario di Livorno (Neviani **10**, p. 122).

40. **Hip. adpressa** Bk. sp. — Dal plioc. sup. di Val d'Era (Manzoni **5 bis**, p. 942, t. IV, f. 21, *Lepralia cupulata* Manz.; Neviani **7**, p. 122, *Lepralia;* Nev. **10**, p. 122).

41. **Hip. imbellis** Bk. sp. — Un frammento dal plioc. sup. di S. Frediano (mia coll.); un frammento dal plioc. di Orciano (M. P.); rara nel quaternario di Livorno (Neviani **7**, p. 125, e Nev. **10**, p. 122, *Escharoides pertusa* M. Edw.).

42. **Hip. pallasiana** Moll sp. — Un frammento dal pliocene sup. di S. Frediano (mia coll.).

43. **Hip. delicatula** Mnz. sp. — Un frammento alquanto dubbio (mia coll.) dal plioc. sup. di S. Frediano, che si approssima molto alla sp. descritta dal Manzoni del miocene di Torino (Mnz. 3ª Contr. p. 940, t. III, f. 17).

44. **Myriozoum truncatum** Pall. sp. — Molto comune nel plioc. sup. di S. Frediano (mia coll.; De Amicis **2**, p. 29); parimenti da Parlascio (M. P., *Myriapora miocenica* Micht.; De Am. **2**, p. 29; Neviani **9**, p. 234); un frammento dal plioc. di Siena (M. P.); altro frammento molto logoro dal plioc. di Belvedere-Volterra (M. P., *Cellepora tubigera* Bk.); dal postpl. di Livorno (Mantovani **3**, p. 19).

45. **Schizoporella linearis** Hass. sp. — Un frammento di colonia dal plioc. sup. di S. Frediano (mia coll.).

46. **Schiz. unicornis** John. sp. — Un frammentino di colonia dal plioc. sup. di Vallebiaja (M. P.); dal quaternario di Livorno (Manzoni **5**, p. 519, *Lepralia*).

47. **Schiz. bowerbankiana** Bk. sp. — Nel quaternario di Livorno (Manzoni **5**, p. 520, *Lepralia*). Questa specie del Crag inglese, forse non è che una varietà della precedente.

48. **Schiz. sanguinea** Norm. sp. — Alcuni frammenti dal plioc. sup. di Vallebiaja (M. P.; Manzoni **4**, p. 70, *Lepralia pertusa* John.); non rara nel plioc. sup. di S. Frediano e Parlascio (De Amicis **2**, p. 27, *Lepralia pertusa* Tohast; Neviani **9**, p. 234); dal plioc. di Volterra (Manzoni **5**, p. 520, t. II, f. 11, *Lepralia pertusa ?* auct.).

49. **Schiz. sanguinea** var. **imperforata** Mnz. — Una colonia del plioc. sup. di Parlascio (var. inedita del Mnz. nel museo geologico di Bologna; Neviani **9**, p. 234).

50. **Schiz. vulgaris** Moll sp. — Una piccola colonia dal plioc. sup. di S. Frediano (mia coll.).

51. **Schiz. squamoidea** Rss. sp. (fig. 3). — Dal plioc. sup. di S. Frediano (De Amicis **2**, p. 27, *Lepralia*) e di Parlascio (Neviani **9**, p. 234).



Figura 3.

52. **Schiz. monilifera** M. Edw. sp. — Rarissima nel post-pliocene di Livorno (Neviani **7**, p. 125, *Escharoides*; Nev. **10**, p. 122); un esemplare dal pliocene di Siena (M. P., *Escharellina monilifera* M. Edw.).

53. **Schiz. sulcata** Nev. — Una larga colonia del Museo di Pisa porta l'indicazione generale di « Colline pisane »; un altro esemplare del plioc. sup. di Parlascio era determinato per *Escharina gracilis* d'Orb., e con tale denominazione venne pubblicata dal De Amicis **2**, p. 28; molti frammenti poi provengono da S. Frediano (mia coll.).

54. **Schiz. sulcata** var. **laevigata** n. var. (fig. 4). — È un piccolo esemplare del Museo pisano, proveniente dal calcare lenticolare di Parlascio, e determinato per *Eschara conferta* Rss. (vedi anche De Amicis **2**, p. 27).

I zoeci ripetono la forma della specie tipica; ne diversificano per avere la frontale continua e non percorsa da solchi, ed è imperforata; ai lati dell'orifizio zoeciale, due brevi e robusti tubetti mi sembrano adibiti alla inserzione di due spine orali; i grandi avicellari marginali alla colonia sono regolarissimi.



Figura 4

55. **Retepora cellulosa** Lin. sp. — Un frammento del plioc. dei colli di Pisa (M. P.); vari frammenti dal plioc. sup. di S. Frediano (mia coll.); comune nel postplioc. di Livorno (Mantovani **3**, *Retepora echinulata* Lk.; Neviani **7**, p. 128, t. IV, f. 8; Nev. **10**, p. 123).

56. **Ret. beaniana** King. — Non comune nel plioc. sup. di Parlascio (M. P.; De Amicis **2**, p. 28, *Retepora echinulata* Blainv.).

57. **Ret. simplex** Bk. — Alcuni frammenti che corrispondono esattamente alla specie del Crag inglese (Busk, *Crag Pol.* 1859, p. 76, t. XII, f. 3), provenienti dal pliocene sup. di S. Frediano (mia coll.).

58. **Ret. Pignatarii** Nev. — Un frammento dal plioc. sup. di S. Frediano, esattamente corrispondente alla specie tipica del postpliocene di Spilinga (mia coll.).

59. **Ret. sp.** — Alcuni frammenti del calcare lenticolare di Parlascio sono nel Museo pisano determinati per *Semiflustrella limarioides* Mngh. n. sp. (De Amicis **2**, p. 28); altri frammenti vennero raccolti anche a S. Frediano (mia coll.).

Sono incerto se i frammenti in discorso appartengano al gen. *Retepora*; si tratta di tronchi grossi, robusti, compressi, ra-

mificati con accenni a dicotomie ed anastomosi; i zoeci si aprono tutti da una sola parte, ma nei vari esemplari esaminati non mi è riescito scorgere il limite dei zoeci, la forma dell'orificio zoeciale, che apparirebbe rotondeggiante, con una depressione nella parte prossimale, ove osservasi qualche cosa che potrebbe essere un avicellario; ma gli esemplari sono vecchi, logori o calcinati, per vedere di più; la superficie posteriore levigata è talora percorsa da linee alquanto rilevate a guisa di vibici.

60. **Ret. sp. sp.** — Dal pliocene di Ripalta (SOLDANI **14,** p. 129; NEVIANI **8,** p. 64); dal calcare nummulitico di Mosciano (NEVIANI **11,** p. 123; SACCO **12,** p. 204; TRABUCCO **16,** p. 18).

61. **Osthimosia coronopus** S. WOOD sp. — Molto comune nel plioc. sup. di Parlascio e S. Frediano. Nelle collezioni del Museo pisano si trovano esemplari determinati come: *Reptomulticava cavernosa* MICHTT. sp., *Reptocelleporaria globularis* BRN. sp., *Berenicea echinulata* RSS. sp., *Cellepora tubigera* BK. *Cellepora* sp., e con tali denominazioni vennero pubblicate dal DE AMICIS (**2,** p. 24 e 29); alcuni esemplari di Parlascio trovansi nel Museo geologico di Bologna (NEVIANI **9,** p. 235); pochi esemplari dubbi, perchè logori, dal pliocene di Belvedere (Volterra) e di Orciano (M. P.); comune nel postpliocene di Livorno (NEVIANI **7,** p. 129, *Cellepora tubigera;* NEV. **10,** p. 123).

62. **Smittia Landsborovii** JOHNST. sp. — Rarissima nel postpliocene di Livorno (NEVIANI **7,** p. 126, t. IV, f. 6; NEV. **10,** p. 123).

63. **Sm. Canavarii** n. sp. (fig. 5). — Gli esemplari che riferisco ad una nuova specie appartengono in parte al Museo geologico pisano, in parte si trovano nelle mie collezioni, e provengono dai calcari lenticolari del pliocene superiore di S. Frediano e di Parlascio.

Gli esemplari posseduti dal museo pisano (Parlascio) furono in parte determinati per « *Porina Reussi* MNGH. n. sp., *P. diplostoma* RSS., non PHIL. », ed in parte per « *Eschara varians* RSS. »; e colla denominazione di *Porina Reussi* MNGH. vennero pubblicati

dal De Amicis 2, p. 28. Ma queste colonie sono logore e troppo adulte per potere su di esse fare una diagnosi esatta, tanto che il prof. Meneghini, da esperto paleontologo qual'era, vide le analogie con *P. diplostoma*, ma non potè distinguere che detti briozoari non si dovevano riferire nè ad *Eschara diplostoma* Philippi (1843, Tertiaerversteinerungen, p. 38, t. I, f. 20), nè ad *Eschara diplostoma* Phil. in Reuss (1864, Oberoligocans, p. 35, t. XI, f. 1 e 4; 1866, Septarienthones, p. 69, t. XI, f. 5-7).

Un frammento trovato fra il ricco materiale della mia collezione, che nel 1893 mi venne gentilmente offerto in dono dal collega ed amico prof. G. A. De Amicis, mi ha permesso una più esatta diagnosi, e di esso presento la figura di quattro zoeci.


Figura 5.

I zoari hanno forma di bastoncini cilindrici, robusti, con poche file alterne di grandi zoeci; questi sono subquadrangolari, a margini ondulati, alquanto più larghi in alto che in basso; un grosso cordone divide i singoli zoeci la cui frontale appare ad un livello più basso. La bocca, od orificio zoeciale, è subcircolare con una incisura nella parte prossimale; questa particolarità mi ha fatto per vario tempo credere si trattasse di una *Schizoporella*, ma un pajo di zoeci meglio conservati mi hanno messo in rilievo il dente caratteristico di *Smittia*. Il peristoma, calloso, grosso, in alcuni zoeci si confonde lateralmente con i cordoncini marginali sopra indicati; di sotto si prolunga a circondare un avicellario, abbastanza grande, colla mandibola acuta rivolta in giù, di esso non ho potuto mai vedere la sbarra trasversale; il prolungamento del peristoma, divenuto periavicellare, si confonde poi colla frontale; quest'ultima ha superficie rozza e presenta pochi e larghi origelli marginali irregolarmente distanziati.

Oltre alle soprariportate citazioni del PHILIPPI e del REUSS, credo opportuno ricordare che non poche analogie si osservano con la *Smittia Tatei* S. WOOD in WATERS, 1882, Mount Gambier, p. 271, t. VIII, f. 21.

64. **Sm. [Marsillea] cervicornis** PALL. sp. — Estremamente comune in tutti i giacimenti. Stante il suo polimorfismo l'ho trovata nelle collezioni del museo pisano determinata coi più svariati nomi, e cioè: *Eschara papillosa* Rss., *E. polyomma* Rss., *E. varians* Rss., *Crescis damaecornis* MNGH. n. sp., e persino *Myriozoum punctatum* PHIL. sp. Con le denominazioni di *E. varians*, *E. papillosa* e *Myr. punctatum* venne pubblicata dal DE AMICIS (**2**, pag. 27 e 29). Tutti questi esemplari provengono da Parlascio; io ne posseggo moltissimi di S. Frediano. Comune pure nel postpliocene di Livorno (NEVIANI **7**, p. 124, *Porella undulata* Rss.; NEV. **10**, p. 123).

65. **Sm. [Mucronella] coccinea** ABILDG. sp. — Non comune nel plioc. sup. di Parlascio (M. P.) e S. Frediano (mia coll.); nel quaternario di Livorno (MANZONI **5**, p. 517, t. II, f. 8, *Lepralia mammillata* S. WOOD.).

66. **Sm. [Mucr.] venusta** EICHW. sp. — Dal pliocene di S. Regolo-Pisa (MANZONI **5**, p. 519, *Lepralia*).

67. **Sm. [Palmicellaria] Skenei** SOL. sp. — Due colonie dal plioc. sup. di Parlascio (NEVIANI **9**, p. 235).

68. **Umbonula ramulosa** LIN. sp. — Alcuni frammenti dal plioc. sup. di S. Frediano (mia coll.); comunissima nel postpliocene di Livorno (NEVIANI **7**, p. 129, t. IV, f. 9-12, *Cellepora;* NEV. **10**, p. 123).

69. **Lepralia sp.** — Nelle sabbie mioceniche di Chiusi (SIMONELLI **13**, p. 273).

70. **Eschara sp.** — Dal plioc. di Parlascio e S. Frediano (DE AMICIS **2**, p. 27); nel pliocene di Livorno (MANTOVANI **3**, p. 19); nelle sabbie mioceniche di Chiusi (SIMONELLI **13**, p. 273).

71. **Cycloporella costata** M. Gill. sp. — Due colonie dal plioc. sup. di Parlascio (Neviani **9**, p. 235).

72. **Batopora rosula** Rss. sp. — Dal pliocene di S. Quirico (Soldani **14**, p. 130, t. XVI, f. 83, *Hystrices marinas minimas;* Neviani **8**, p. 64).

73. **Conescharellina eocoena** Nev. — Un esemplare dal calcare nummulitico di Mosciano presso Firenze (Neviani **11**, p. 122, fig. nel testo; Sacco **12**, p. 204, Trabucco **16**, p. 18).

74. **Porina borealis** Bk. sp. — Comune nel postpliocene di Livorno (Neviani **7**, p. 120, t. IV, f. 4, 5; Nev. **10**, p. 123).

75. **Cellepora** sp. — Dal pliocene di Ripalta (Soldani **14**, p. 128, t. XV, f. 79, *Escharites* ecc.; p. 129, *Escharites arboreus;* p. 129, t. XV, f. 81, *Escharites;* Neviani **8**, p. 64); dal postpliocene di Livorno (Mantovani **3**, p. 19); dalle sabbie mioceniche di Chiusi (Simonelli **13**, p. 273).

Ciclostomi.

76. **Crisia fistulosa** Heller — Comunissima nel postpliocene di Livorno (Neviani **7**, p. 134; Nev. **10**, p. 123).

77. **Cr. elongata** M. Edw. — Comunissima nel postpliocene di Livorno (Neviani **7**, p. 133; Nev. **10**, p. 123).

78. **Cr. Hörnesi** Rss. — Alcune colonie dal plioc. sup. di S. Frediano (mia coll.); comunissima nel postpliocene di Livorno (Neviani **7**, p. 131, t. IV, f. 13; Nev. **10**, p. 123).

79. **Cr. De Stefanii** Nev. — Rarissima nel postpliocene di Livorno (Neviani **7**, p. 135, t. IV, f. 14-16; Nev. **10**, p. 123).

80. **Hornera frondiculata** Lk. — Un frammento dal plioc. dei colli presso Pisa (M. P.); varii frammenti dal plioc. sup. di S. Frediano (mia coll.); rara nel postpliocene di Livorno (Neviani **7**, p. 145; Nev. **10**, p. 123).

81. **Hor. sp.** — Dal plioc. sup. di Vallebiaja (MANZONI 4, p. 71).

82. **Idmonea irregularis** MNGH. — Due frammenti dal plioc. dei colli presso Pisa (M. P.).

83. **Idm. carinata** ROEM. — Comunissima nel postpliocene di Livorno (NEVIANI 7, p. 137, t. IV, f. 19, *Idm. pseudodisticha* HAG.; NEV. **10**, p. 124, *Idm. pseudod.*); due frammenti dal calcare nummulitico di Mosciano presso Firenze (NEVIANI **11**, p. 123, *Idm.* cfr. *carinata* R.; SACCO **12**, p. 204; TRABUCCO **16**, p. 18).

84. **Idm. vibicata** MANZ. — Comune nel postpliocene di Livorno (NEVIANI 7, p. 137; NEV. **10**, p. 124).

85. **Idm. atlantica** FORB. — Comune nel postpliocene di Livorno (NEVIANI 7, p. 136, t. IV, f. 17, 18; NEV. **10**. p. 124).

86. **Idm. Milneana** D'ORB. — Comune nel postpliocene di Livorno (NEVIANI 7, p. 139, t. IV, f. 10, *Idm. Targionii* NEV. n. sp.; NEV. **10**, p. 124).

87. **Tubulipora liliacea** PALL. sp. — Due frammenti dal plioc. sup. di S. Frediano (mia coll.). Corrisponde alla *Idmonea serpens* Auctt.; vedi l'interessante discussione in HARMER, 1898, *Development of Tubulipora*, p. 90.

88. **Tub. [Filisparsa] Delvauxi** PERG. sp. — Comunissima nel postpliocene di Livorno (NEVIANI 7, p. 140, t. IV, f. 22, 23; NEV. **10**, p. 124).

89. **Tub. [Fil.] varians** RSS. sp. — Un frammento dal plioc. sup. di Parlascio (M. P. e DE AMICIS **2**, p. 24, *Filisparsa biloba* RSS. sp.); alcuni frammenti da S. Frediano (mia coll.); comunissima nel postpliocene di Livorno (NEVIANI 7, p. 139, t. IV, f. 21, *Filisparsa;* NEV. **10**, p. 124).

90. **Tub. [Fil.] sp.** — Un frammento dal plioc. sup. di Parlascio (M. P., *Vincularia tenuissima* MNGH. con altre sp.).

91. **Tub. [Pavotubigera] flabellata** d'Orb. — Un esemplare dal calcare nummulitico di Mosciano (Neviani **11**, p. 124, Sacco **12**, p. 204, Trabucco **16**, p. 18).

92. **Tub. [Stomatopora] major** John. sp. — Una colonia dal calcare lenticolare di Parlascio (Neviani **9**, p. 235).

93. **Tub. [Diastopora] tenuis** Rss. — Due colonie dal calcare nummulitico di Mosciano presso Firenze (Neviani **11**, p. 124; Sacco **12**, p. 204; Trabucco **16**, p. 18).

94. **Tub. [Diast.] latomarginata** d'Orb. — Rara nel postpliocene di Livorno (Neviani **7**, p. 144, *Diastopora*; Nev. **10**, p. 124).

95. **Tub. [Diast.] obelia** John. sp. — Un esemplare dal plioc. sup. di Parlascio (M. P. e De Amicis **2**, p. 24, *Berenicea congesta* Rss. sp.).

96. **Tub. [Mesenteripora] meandrina** S. Wood sp. — Comune nel postpliocene di Livorno (Neviani **7**, p. 144, *Mes. Eudesiana* M. Edw.; Nev. **10**, p. 124).

97. **Entalophora proboscidea** M. Edw. sp. — Due frammenti dal pliocene dei colli di Pisa (M. P.); vari frammenti dal plioc. sup. di S. Frediano (mia coll.); comune anche a Parlascio (M. P. e De Amicis **2**, p. 24, *Ent. anomala* Rss. sp. ed *Eschara varians* Rss. con altre sp.); comunissima nel postpliocene di Livorno (Neviani **7**, p. 141, t. IV, f. 25; Nev. **10**, p. 125).

98. **Ent. d'Anconae** Nev. — Rarissima nel postpliocene di Livorno (Neviani **7**, p. 143, t. IV, f. 26, 27; Nev. **10**, p. 125).

99. **Ent. Smitti** Perg. sp. — Comune nel postpliocene di Livorno (Neviani **7**, p. 141, t. IV, f. 24, *Pustulopora;* Nev. **10**, p. 125).

100. **Ent. rugosa** d'Orb. — Un frammento di robusta colonia dal plioc. sup. di S. Frediano (mia coll.); alcune colonie da Par-

lascio (M. P., *Vincularia tenuissima* MNGH. ed *Eschara varians* RSS. con altre sp.).

101. **Ent. clavata** BK. — Tre colonie dal plioc. super. di S. Frediano (mia coll.).

102. **Defrancia stellata** GOLDF. sp. — Due esemplari dal calcare nummulitico di Mosciano (NEVIANI **11**, p. 124; SACCO **12**, p. 204; TRABUCCO **16**, p. 18).

103. **Lichenopora hispida** FLEM. sp. — Non comune nel plioc. sup. di Parlascio (DE AMICIS **2**, p. 25, *Heteroporella radiata* BK.; NEVIANI **9**, p. 235) e S. Frediano (M. P.).

104. **Frondipora Marsilii** MICHL. — Alcuni frammenti dal calcare pliocenico di Parlascio (M. P. e DE AMICIS **2**, p. 24 e 29, *Plethopora Ibex* MNGH. n. sp. e *Myriozoum clavatum* MNGH.); pochi frammenti da S. Frediano (mia coll.); rarissima nel postpliocene di Livorno (NEVIANI **7**, p. 146; NEV. **10**, p. 125).

105. **Fascicularia aurantium** M. EDW. (fig. 6). — Un solo esemplare da Parlascio (DE AMICIS **2**, p. 24, *Fasc. audeontium* M. EDW.; NEVIANI **9**, p. 235). L'esemplare figurato, trovasi nelle collezioni del Museo Geologico di Bologna, e venne così determinato dal MANZONI.



Figura 6.

106. **Heteropora stipitata** RSS. — Due esemplari dal calcare nummulitico di Mosciano presso Firenze (NEVIANI **11**, p. 125; SACCO **12**, p. 204, TRABUCCO **16**, p. 18).

107. **Het. dichotoma** GOLDF. sp. — Un esemplare dal calcare nummulitico di Mosciano (NEVIANI **11**, p. 125; SACCO **12**, p. 204; TRABUCCO **16**, p. 18).

108. **Het. stellulata?** Rss. — Alcuni esemplari dal calcare lenticolare di S. Frediano (M. P. e De Amicis 2, p. 25, *Reptomulticava simplex* Micht. sp.). Posseggo esemplari identici del miocene piemontese.

109. **Het. anomalopora** Goldf. sp. — Un esemplare dal calcare di Mosciano (Neviani **11**, p. 125; Sacco **12**, p. 204; Trabucco **16**, p. 18).

110. **Fungella plicata** Hag. — Nove esemplari da Mosciano (Neviani **11**, p. 126; Sacco **12**, p. 204; Trabucco **16**, p. 18).

111. **Ceriopora arbusculum** Rss. — Una colonia da S. Frediano (mia coll.); un esemplare da Mosciano (Neviani **11**, p. 127; Sacco **12**, p. 204; Trabucco **16**, p. 18).

Nelle collezioni del museo di Pisa, sotto la denominazione di *Ceriocava arbasculum* Rss. sp. ho trovato, provenienti da Parlascio, alcuni frammenti indeterminabili di ciclostomi (De Amicis **2**, p. 127).

112. **Cer. megalopora** Rss. — Una colonia dal calcare nummulitico di Mosciano (Neviani **11**, p. 126; Sacco **12**, p. 204; Trabucco **16**, p. 18).

Roma, R. Liceo E. Q. Visconti. Luglio 1900.

SULLA TRIVELLAZIONE DI CAPO DI BOVE.

Nota del Socio A. Verri

L'Ing. Sabatini, nella Memoria sul Vulcano Laziale, riprende in esame la trivellazione di Capo di Bove, e confrontati i campionari che di essa si hanno colle determinazioni pubblicate, propone una nuova determinazione [1]. Poichè trattasi di discutere un documento geologico di tanta importanza, e del quale difficilmente si ripresenterà il caso di procurare l'eguale, nell'interesse della scienza e delle sue applicazioni, è utile fissarne le circostanze.

Verso la metà del 1890 venni a Roma Vice-Direttore del Genio Militare. Ricevuta proposta dal signor L. Perreau di provvedere acqua potabile con pozzi trivellati, nell'esaminare la cosa, seppi che l'anno 1884 il Perreau aveva eseguita a tal scopo sul forte Appia antica, vicino alla località detta Capo di Bove, una trivellazione profonda metri 117,18, de' quali 46,88 sotto al livello del mare. Penetrati eziandio più di 24 metri dentro marne marine, senza aver ottenuto risultamento utile, il Ministero della Guerra non credè accordare ulteriori assegni, e la perforazione fu abbandonata.

I prodotti della trivellazione erano conservati dalla Direzione dentro una cassetta a riparti con coperchio vetrato. Un quadro grafico descriveva i materiali incontrati, riferendosi a cartellini incollati ai riparti. Ma nel quadro erano delle correzioni; i cartellini erano mal conservati, ed alcuni staccati; tra le indicazioni del quadro e dei cartellini non passava tutta l'armonia.

[1] V. Sabatini, *Vulcano Laziale*, vol. X delle Memorie descrittive della Carta geologica d'Italia, pubblicate dal R. Ufficio geologico, p. 112-113.

Nel 1892 citai riassuntivamente i dati di quella trivellazione, tenendo, per lo scopo dello scritto, conto speciale solamente delle lave e dei tufi notati come litoidi. Ora apprendo che la trivellazione era stata descritta dal Perreau in un giornale politico, e che in quella descrizione figurava un banco di lava anche tra le quote 22,39 — 17,89. Siccome nel riparto relativo del campionario non vidi rottami scagliosi, ma ghiaiette laviche, non pensai che rappresentassero un banco di lava, ed inclusi quei prodotti nella categoria « Detriti vulcanici diversi ».

Appresso avviai passeggiate, per formarmi un'idea sulla struttura del terreno a qualche distanza dalla città. Notai allora che, dalla Via Prenestina all'Ardeatina, si distende un banco potente di materiali, nel quale erano aperte molte cave per estrarre pozzolana. Il banco è composto da detriti di colore variato: rossomattone smorto, gialliccio, bigio; senza accenno di divisioni che lo facciano supporre prodotto da più eruzioni; include parecchi frammenti di scorie rosse, e contiene sparse leuciti caolinizzate in alcuni tratti abbondantissime (1). Questa pozzolana è di quelle che sono distinte dalla vera ottima pozzolana di Roma col nome di *pozzolanelle*, perchè ritenute di qualità assai inferiore: fu molto adoperata nel momento della febbre edilizia, stante il minor costo, essendone le cave a cielo aperto ed il giacimento estesissimo: credo che oggi quelle cave siano abbandonate del tutto.

Alcune cave, e forse le principali, stanno sulla Via Ardeatina, a distanza di un migliaio di metri circa dal punto della trivellazione, tra le quote 53 e 40 circa. Le osservazioni sulla Via Appia Pignatelli, distante 500 a 600 metri dal punto della trivellazione, mostrano sotto le lave la presenza del banco delle pozzolanelle; e la Via Appia Pignatelli passa a quota 40 circa sotto il punto della trivellazione situato a quota 70,30. Considerata la piccola distanza, la concordanza dei materiali a destra e sinistra dello sperone perforato, la situazione altimetrica; considerato che bastava la presenza d'una grossa scoria o di un

(1) Ho sentito chiamare qualche volta questa roccia « tufo cacata di palombi » per le larghe macchie di leucite che spesso si vedono sulla superficie.

nido di scorie per dare, colla macinazione della trivella, tritumi colorati in rosso rassomiglianti alle pozzolane rosse tipiche, naturalmente doveva convincermi: che la perforazione tra le quote 54,04 — 39,03 aveva incontrato il grosso banco della pozzolanella.

Le osservazioni sul medesimo settore — e particolarmente nelle sezioni delle cave di Centocelle e Via Ardeatina — costantemente mi avevano mostrate le cave del tufo giallo da costruzione immediatamente sotto alla pozzolanella, e concordavano in questo particolare col banco segnalato dalla trivellazione tra le quote 39,03 — 36,05.

Talvolta aveva veduto nella massa della pozzolanella lenti indurite, aventi somiglianza litologica col tufo giallo da costruzione, ma di questo materiale non si faceva conto dai cavatori. Poteva ben darsi che, sotto al grosso banco della lava superiore, la pozzolanella fosse indurita da dare piccole schegge somiglianti al tufo suddetto; ma, in base alle osservazioni di campagna, doveva concludere non trattarsi di un vero banco di tufo, quale si presenta questa roccia nelle condizioni normali, e così inclusi la casella relativa nel banco della pozzolanella.

Le osservazioni nella valle della Caffarella, tra le Vie Appia antica ed Appia nuova, mostrano splendidamente i rapporti di successione tra il banco della pozzolanella ed il suo tufo giallo da costruzione, le pozzolane scure e rosse sottoposte. Sta tra queste due pozzolane anche un banco tufaceo, i cui caratteri corrispondono a quelli del campione che era segnato tra le quote 31,09 — 28,58; il materiale è del tutto distinto dal tufo giallo da costruzione, ed, attesa la pochissima consistenza, è assolutamente disadatto all'uso delle fabbriche, perciò lo inclusi nella categoria « Rigetti vulcanici diversi », i quali non aveva interesse a precisare. Il posto delle pozzolane scure e rosse veniva chiaramente segnato da quel banco; ma su ciò il campionario lasciava dei dubbi, perchè, tra altro, c'era il riparto delle ghiaiette laviche.

Saputo che presso l'Ufficio geologico era stato depositato altro campionario, chiesi di confrontarlo, e l'Ing. Sormani gentilmente mi condusse a vedere anche un terzo campionario, disposto in cassa verticale, appesa nelle sale del Museo agrario. L'Ing. Sa-

batini a pag. 112 descrive lo stato di questi due campionari: per cui nulla dico di nuovo, asserendo che da quelli poteva trarre ancor meno lume per chiarire i dubbi. Allora mi decisi ad inserire tra le quote 36,05 — 11,92 le pozzolane scure e rosse vedute all'esterno: tanto più che lo scopo era di presentare una serie delle eruzioni principali, i cui prodotti erano stati projettati sin vicino Roma. Del resto, nel pubblicare la tavola, avvertiva di aver adottato tale procedimento.

Non ho difficoltà di ammettere che in quella zona s'interponga un banco lavico grosso pure 8,70, come è indicato ora nelle determinazioni del Sabatini; il quale banco, in quel tratto dello sperone, verrebbe ad occupare parte della zona, che altrove è occupata dalle pozzolane rosse tipiche. Questo banco, come l'inferiore, concorda colle osservazioni sul terreno riguardo alle lave che affiorano tra le vie Laurentina ed Ostiense.

Siccome pel resto non ci sono divergenze che m'interessino, la quistione si riduce a discutere la qualità dei materiali compresi nella zona tra le quote 54,04 — 39,03.

Ho vedute e dirette abbastanza perforazioni, per sapere quanto si deva essere cauti nel classificare i tritumi macinati che estrae la trivella: specialmente qua, dove si attraversano tufi vulcanici, la cui composizione è tanto complessa, da bastare poco per far prendere equivoco sulla loro qualità. Tenuto conto di questo, dei dubbi sul modo come sia stata fatta la scelta dei materiali pel campionario, delle vicende per le quali i campionari sono passati, della netta visione dei terreni adiacenti, credo sempre che non sia razionale il suddividere in diversi banchi il materiale compreso tra le quote 54,04 — 39,03, e tanto meno il segnare ivi un banco di *pozzolana rossa*, col quale attributo i costruttori distinguono in modo speciale l'eccellente pozzolana tipica di Roma, i cui giacimenti sono molto ben delineati nella struttura del territorio. Circa i controlli tra le osservazioni esterne e le trivellazioni la penso oppostamente dell'Ing. Sabatini.

Ritornato a Roma nei primi del 1898, ebbi occasione di discorrere di questa trivellazione coll'Ing. Sabatini, e fattomi cedere dalla Direzione del Genio il campionario, lo donai all'Istituto Geologico. Nella circostanza proposi al Sabatini di fare insieme una visita sul luogo per esaminare le circostanze relative

al banco della pozzolanella. Non credè aderire: io non ne parlai più, e scrissi una breve Nota, che affermasse in modo netto e riepilogativo il mio pensiero (1).

In quella Nota precisava una osservazione già abbozzata nel 1894, e cioè che *il tufo giallo da costruzione è un prodotto della eruzione medesima, dalla quale fu composto il banco che qui chiamo della pozzolanella.* Soggiungeva sembrarmi: che simile condizione di cose, unita alle circostanze esposte nelle comunicazioni degli anni 1893-94, dovesse decidere definitivamente sul problema circa la genesi di quel tufo — che per tentare tale soluzione aveva presi altri appunti, dei quali mi restava a precisare meglio i particolari; epperciò rimetteva ad altro tempo di trattare questo argomento: *seppure intanto non fosse presentata da altri una ipotesi che soddisfi a tutti i quesiti.* Dopo, distratto da occupazioni, ho lasciato da parte quello studio.

Contuttociò oggi sono presentato, in modo speciale, per ostinato sostenitore delle eruzioni fangose; il che *rivela poca conoscenza di regioni vulcaniche* (pag. 50, 52): mentre i punti, sui quali nel 1893-94-98 chiedevo la luce, restano per me oscuri quanto prima.

Ma non è qui il luogo di trattenermi su questo soggetto; ed avverto solamente: che, per una svista, nelle pagine 54, 67, 68, sono combattute opinioni differenti da quelle che ho espresse, e prego sia fatto il confronto colle pagine ivi citate delle comunicazioni cui si riferiscono. Altra svista consimile è nella pagina 113, e si corregge facilmente confrontandola colla tabella posta dopo la pagina 114.

Roma, 21 Agosto 1900.

A. VERRI.

(1) Verri, *Osservazioni sulla successione delle rocce vulcaniche nei dintorni di Roma.* — Boll. Soc. Geol., Vol. XVII, 1898.

FOSSILI MIOCENICI DELL'APPENNINO AQUILANO

Memoria del Dott. BINDO NELLI

(con una tavola)

A questo mio lavoro paleontologico non aggiungerò che poche parole intorno alla posizione geologica dei terreni, poichè ne fu già trattato dal Prof. De-Stefani e da me in altro lavoro (1), come pure specialmente dal Chelussi che raccolse i fossili. Il terreno da noi esaminato equivale prevalentemente al primo piano mediterraneo o *Schlier* dei geologi austriaci, ed al piano Langhiano di Pareto e Mayer, e perciò ad una plaga di mare piuttosto profondo del Miocene medio. Questo piano che si ritrova così spesso in tutto l'Appennino centrale, è molto frequente su quello aquilano, e dalle rocce che noi abbiamo potuto notare, come pure da osservazioni recenti del Prof. De Stefani è costituito inferiormente da un calcare compatto bianco, o quasi marnoso equivalente ai calcari di Acqui in Piemonte, anche per situazione stratigrafica, e superiormente da marne arenose (M. Luco) o da calcari marnosi (Cucullo) che loro equivalgono completamente.

Altra volta le marne insieme alle arenarie, ma specialmente i calcari, erano riferiti all'Eocene, mentre invece, come poi riconobbe il Chelussi (2), sono effettivamente mioceniche. Ai fossili, citati nella nostra nota preventiva, debbo aggiungerne alcuni nuovi, rettificando invece i nomi di altri inesattamente determi-

(1) C. De Stefani e B. Nelli, *Fossili miocenici dell'Appennino aquilano.* (Rend. R. Acc. Lincei. Estr. vol. VIII, 2° sem., ser. 5ª, fasc. 2°, 1899).

(2) I. Chelussi, *Brevi cenni sulla costituzione geologica di alcune località dell'Abruzzo aquilano.* Firenze, Baroni e Lastrucci, 1897.

nati. Distinguerò la fauna del calcare da quella della marna. Le marne arenacee o calcaree presentano i fossili seguenti:

Ostrea cochlear Poli.
Pecten Chelussianus sp. n.
» *cristatus* Brn.
» *Koheni* Fuchs.
» *denudatus* Reuss.
» *Northamptoni* Micht.
» *scabriusculus* Math.
» *Malvinae* Dub.
Lima oblonga sp. n.
Lucina spirifera Mont.
Arca barbata Linn.
Nucula nucleus Linn.
» *placentina* Lk.
Cardita globulina Micht.
Arcopagia speciosa n. sp.
Pholadomya Fuchsi Schaffer.
Galeodea Echinophora Lk.
Turbo fimbriatus Bors.
Trochus granulatus Bors.
Aturia Aturi Bast.
Terebratulina caput serpentis Lk.
Spatangus sp.
Conoclypus plagiosomus Agassiz.
Flabellum avicula Micht.
Ceratotrochus sp.

Il calcare marnoso di Cucullo contiene:

P. cristatus Brn.
Limea strigilata Brocchi.
Venus islandicoides Lk.

Il calcare compatto bianco o bardigliaceo, od il conglomerato equivalente, contiene:

Ostrea acuticosta Seguenza.
» *neglecta* Micht.
Pecten granulato-scissus sp. n.
» *revolutus* Micht.
» *longolaevis* Sacco.
» *scabrellus* Lk.
» *planosulcatus* Math.
» *Manzonii* Fuchs.
» *Haveri* Micht.
Pecten Malvinae Dub.
Cirsotrema pedemontana Sacco.
Terebratula Costae Seg.
Stephanophillia imperialis Mchl.
Operculina complanata Bast.
Odontaspis contortidens Agas.
Oxyrhina Desorii Agas.
Chrysophrys cincta Agas.
Hemipristis Serra Agas.

Dando uno sguardo generale alla fauna dell'Appennino aquilano, noi vediamo che i Lamellibranchi, in special modo i *Pecten*, sono in prevalenza per varietà di forme e abbondanza d'indi-

vidui. Il calcare è ricco di *Pecten* ed in alcune località, come a Rocca di Cambio, sembra quasi esclusivamente costituito da modelli interni di *Pecten Haveri*, così che ben possono dirsi calcari a *Pecten*. Queste forme di calcari venivano attribuite all'Eocene e talora perfino alla Creta, mentre invece sono da riferirsi al Miocene. Se il calcare dell'Appennino aquilano è tanto ricco di *Pecten*, le marne non lo sono meno; così che a M. Luco noi le troviamo costituite pure essenzialmente da *Pecten*, fra i quali caratteristico, perchè quasi costituisce in certi punti la roccia, il *P. Malvinae*, forma propria di molte località del Miocene medio, accompagnata da esemplari di *Aturia Aturi* Bast., di *P. denudatus* Reuss e di altre specie.

Nel Museo geologico della R. Università di Roma, a quanto ci riferiscono De Angelis e Luzj [1], trovasi un esemplare di *P. Malvinae* proveniente dal M. Corno (Gran Sasso d'Italia), onde essi credettero trovare un indizio della miocenicità di quella regione che già era stata comprovata dal Chelussi.

La fauna dell'Appennino aquilano corrisponde pure a quella che generalmente trovasi nell'Appennino centrale e che si rinviene anche nell'Umbria, dove la formazione marnoso-arenacea con Pettini già da lungo tempo era stata ritenuta miocenica dal De Stefani.

Ostrea acuticosta Seguenza.

Di questa abbiamo un cattivo esemplare, proveniente dal calcare di Rocca di Cambio, stato sottoposto a rotolamento ed immedesimato nella roccia. La valva sinistra (superiore) oblunga, piuttosto spessa, con pieghe forti, angolose, irregolari e tortuose, mostra numerose lamelle d'accrescimento grossolane, spesse e subaderenti, e lungo il margine della conchiglia si vedono delle pieghe ondulate non molto acute. La valva inferiore, della quale nel nostro esemplare vedesi solo una parte, presenta delle pieghe marginali ondulate, che al margine palleale s'insinuano nelle pieghe della valva superiore, per cui il margine della conchiglia

[1] De Angelis e Luzj, *Altri fossili dello Schlier delle Marche*. (Estr. Boll. Soc. geol. it., vol. XVIII, 1899, fasc. 1°).

si mostra totalmente ondulato. Molto si è discusso sul tipo di questa e di simili conchiglie, anche viventi, che molti autori chiamarono *plicata* Chemn. o *plicatula* Gmelin. Il Gmelin (1) chiamò *O. plicatula* la *plicata* Chemn., perchè preesiste una *Chama plicata* Sol. Però le figure di Chemnitz (2) e quella del Gualtieri (3), alla quale lo Chemnitz si riferisce, non corrispondono alla specie vivente nel Mediterraneo e sono incerte. Parimente l'*O. plicatula* Gmelin è insostenibile perchè egli non fece che sostituire questo nome a quello di *plicata:* alcuni ritengono la *plicata* e la *plicatula* applicabili alla *O. edulis* a *facies* indiana. Noi perciò adotteremo per la specie mediterranea il nome d'*O. stentina* Payrandeau (4), vivente appunto nel Mediterraneo e nell'Adriatico, a preferenza dei nomi più antichi, sotto i quali è stata descritta da un gran numero d'autori. La nostra specie, per i suoi caratteri e per le sue dimensioni, più che alla forma vivente figurata da vari autori, si avvicina alla specie figurata col nome d'*O. plicatula* dal Reuss nell'Hörnes, il quale ne diede splendide figure a tav. 72, fig. 3-8 (Hörnes, *Die Fossilen Mollusken des Tertiär-Beckens von Wien*). La valva superiore di questa è guarnita di pieghe raggianti quasi simili a quelle della valva inferiore. Questa forma arrotondita, di dimensioni relativamente grandi, si avvicinerebbe all'*O. plicata* di Chemnitz più di tutte quelle che noi conosciamo allo stato vivente. Il De Gregorio (5) paragonando le figure dell'Hörnes, come pure fa il Sacco, con quelle dello Chemnitz, pure della specie vivente mediterranea, trova differenze tali che non permettono un'identificazione e per ciò e per quelle altre stesse ragioni da me sovraindicate viene a concludere che si debba designare alla specie fossile del bacino di Vienna un nome particolare e l'ha chiamata *O. germanitala.* Il Sacco (6) accetta questo nome come varietà della *plicatula.* Il nostro esemplare dunque presenterebbe una certa so-

(1) 1790. Gmelin, *Linnei syst. nat.*, Edit. XIII, p. 3335, n° 111.
(2) 1785. Chemnitz., *Nues Syst. Conchyl. Cabinet*, VIII, p. 73, fig. 674.
(3) 1742. Gualtieri, *Index Testarum Conchyl.*, tav. 104, fig. A.
(4) 1826. Payrandeau, *Moll. de la Corse*, p. 81, pl. III, fig. 3.
(5) 1884. De Gregorio, *Studio su talune conchiglie mediterranee viventi e fossili con una rivista del gen. «Vulsella» e del gen. «Ficula»*, ecc., p. 47.
(6) 1897. F. Sacco, *Moll. terr. terz. Piem. Lig.*, parte XXIII.

miglianza colla *germanitala* De Greg., ma le pieghe vi sono molto meno numerose e più grosse, talchè ha una somiglianza maggiore colla *Virleti* Desh. Il tipo ne viene indicato dal Deshayes nel Pliocene di Morea ([1]). Il Fuchs l'ha indicata nei calcari terziari di Siokuh in Persia e nell'arenaria miocenica di Siwah in Egitto ([2]). Questa forma di Siwah da lui proposta e descritta, veramente si avvicina al tipo di Morea. Il Fuchs la cita in questo ultimo lavoro anche a Malta, ove dice di averla precedentemente citata col nome improprio di *O. crassicostata* Sow. ([3]).

Noi pure possediamo vari esemplari perfetti di tale forma provenienti dalle sabbie verdi di Malta, i quali corrispondono all'*O. acuticosta* Seguenza del Tortoniano e dell' Elveziano di Benestare in Calabria ([4]). Tale specie ben descritta dal Seguenza è ben distinta e abbastanza diversa dall'*O. Virleti* per le grosse coste angolose dicotome, e per le piccole numerose coste pure dicotome che ne ornano le parti laterali al cardine. Ora di tutte le citate specie, delle quali ultimo rappresentante mediterraneo è *l'O. stentina,* la nostra di Rocca di Cambio combina appunto con l'*O. acùticosta* Seguenza del miocene medio di Calabria e di Malta. Per l'aspetto e andamento delle pieghe si avvicina a questa specie anche l'*O. (Alectryonia) proplicatula* Sacc. del Tongriano di Carcare in Piemonte (Sacco, tav. VI, fig. 7).

Ostrea neglecta Micht.

Di questa specie abbiamo diversi esemplari: due valve di forma giovanile provenienti da un calcare compatto, simile a quello di Rocca di Cambio, dove ho notato altri esemplari di

([1]) 1832. Deshayes, *Expédition scientifique de Morée,* III, p. 123, pl. XXI, f. 1, 2; 3e serie.

([2]) 1883. T. Fuchs. *Beiträge zur Kenntniss der Miocaenfauna Aegyptens und der libyschen Wüste.* (Palaeontographica, Band 30, Taf. X, f. 1-4).

([3]) Th. Fuchs, *Der Alter der Tertiärschichten von Malta.*

([4]) Seguenza, *Formazioni terziarie nella Prov. di Reggio,* p. 76 e 122, tav. XII, f. 2.

questa specie, e situato sopra il calcare litografico di S. Giacomo presso i castagni. I nostri esemplari hanno forma vescicolare. Una valva, meglio conservata, presenta un contorno netto e per la sua forma piuttosto allungata e rigonfia sembra appartenere alla valva destra di questa specie, corrispondendo alla figura che ne dà il Sacco (tav. III, fig. 4, parte XXIII). Alcuni esemplari, essendo individui molto giovani, non possono essere specificati in modo assoluto, perchè in questi la conchiglia non è molto diversa da una specie all'altra.

Il Sacco indica la specie nel Langhiano e nell'Elveziano, in quest'ultimo assai frequente a Baldissero, Sciolze, Marmorito, Villadeati. Il Seguenza la indica nel Tortoniano di Benestare in Calabria.

Ostrea (Pycnodonta) cochlear Poli.

Riferisco a questa specie vari esemplari malamente conservati: alcuni, per avere una conchiglia poco spessa e sottile e per la forma rotondeggiante, sembrano appartenere alla varietà *navicularis* Br., mentre altri alla var. *alata* For. (1), ed altri alla var. *bialata* Font. (2).

I nostri individui provengono dalle arenarie di Francolisco, comune di Lucoli e dalle marne compatte di S. Lucia e M. Luco, dove già dal Chelussi (loc. cit.) vennero indicati pure nel calcare. Questa specie vivente nel Mediterraneo, propria di mari piuttosto profondi, è comune nel pliocene e nel miocene medio, dove in Italia viene indicata dal Sacco (pag. 22), nelle zone marnose (Langhiano), nei depositi sabbiosi arenacei che egli unisce nel piano Elveziano dei colli torinesi a Baldissero, Sciolze, Ozzano, Albugnano, Rosignano Monferrato (3), San Giorgio Monferrato, Treville casale, M. Vallassa in Val Staffora. Parimente egli la

(1) 1880. L. Foresti, *Dell'* « *Ostrea cochlear* Poli » *e di alcune sue varietà.*

(2) F. Fontannes, *Moll. plioc. de Val du Rhône et du Roussill.*, pl. XVIII, f. 8, p. 232.

(3) 1897. G. De Alessandri, *La pietra da cantoni di Rosignano e di Vignale (Basso Monferrato).* (Museo civ. di Stor. Nat. di Milano e Soc. it. di Sc. Nat., Mem.; tomo VI (II della nuova serie), fasc. I, p. 64).

indica nelle argille del Tortoniano, Bric S. Paolo sui colli torinesi, T. Branzola presso S. Giovanni e S. Agata in Piemonte. Questa specie trovasi anche nel Modenese a Montegibbio e Montebaranzone ([1]), e nello *Schlier* di Montese e di Pantano ([2]). Il Simonelli ([3]) la cita nelle sabbie di Chiusi e nelle colline bolognesi ([4]) ed il Foresti ([5]) nelle marne di S. Luca e di Paderno, e nel Bolognese vien pure citata dal Neviani ([6]) nel Rio delle Casette. Trovasi anche a Sassuglio ([7]) e nel Tortoniano di Capo San Marco in Sardegna ([8]), nell' arenaria di Casale (Cantiano), Catena di Serra Maggiore ([9]), nella pietra leccese ([10]), nelle marne della valle di Pupolordo ([11]), nel calcare di Calaforno ([12]), nelle argille di Fangario ([13]), a monte Gardeto, Ripe del Passetto ([14]), nelle marne di Mon-

([1]) Malagoli, *Tortoniano di Montebaranzone.* (Atti Soc. Sc. Nat., Modena, serie III, vol. II, 1874).

([2]) Pantanelli e Mazzetti, *Cenno monografico intorno alla fauna fossile di Montese.* (Estr. Soc. Sc. Nat. Modena. Mem. orig., serie III, vol. VI, 1887).

([3]) V. Simonelli, *Il monte della Verna e i suoi fossili.* (Boll. della Soc. geol. it., vol. II, 1883, p. 271).

([4]) V. Simonelli. *Sopra la Fauna del così detto Schlier nel Bolognese e nell'Anconitano.* (Atti Soc. tosc. di Sc. Nat., vol. XII, Pisa 1893).

([5]) L. Foresti, *Le marne di S. Luca e di Paderno e i loro fossili* (Dal rendiconto dell'Acc. di Sc. dell'Istituto di Bologna; Bologna 1877).

([6]) A. Neviani, *Di un orizzonte a Septarie nel Bolognese.* (Boll. Soc. geol. it., 1883, p. 166).

([7]) De Angelis D'Ossat e G. F. Luzj, *Altri fossili dello Schlier delle Marche.* (Estr. Boll Soc. geol. it., vol. XVIII, fasc. 1°, 1899).

([8]) E. Mariani e C. F. Parona, *I fossili tortoniani di Capo San Marco in Sardegna.* (Atti Soc. it. Sc. Nat., vol. XXX, p. 61, 1887).

([9]) T. Morena, *Le formazioni eoceniche e mioceniche fiancheggianti il gruppo del Catria nell'Appennino Centrale.* (Boll. Soc. geol. it., vol. XVIII, 1899).

([10]) De Lorenzo. *La fauna Bentho-Nektonica della pietra leccese* (*Miocene medio*). (Rend. della R. Acc. Linc., estr. vol. II, 1° sem., ser. 5ª, fasc. 3, 4, 1893 p. 2).

([11]) I. Cafici. *La formazione gessosa del Vizzinese e del Licodiano, prov. di Catania.* (Estr. boll. R. Com. geol. 1880, n. 1, 2, p. 7).

([12]) I. Cafici. *La formazione miocenica nel territorio di Licodia-Eubea (prov. di Catania).* (Estr. R. Acc. Linc., 1883).

([13]) C. F. Parona, *Appunti per la paleontologia miocenica della Sardegna.* Roma 1887, p. 8.

([14]) G. Capellini. *Gli strati a congerie e le marne compatte mioceniche dei dintorni di Ancona.* (R. Acc. dei Linc., 1879, p. 9).

tedoro (Morena), e col nome di *Ostrea navicularis* Brocchi nell' Elveziano e nel Tortoniano della Calabria meridionale (Seguenza).

Pecten granulato-scissus sp. n.

(Tav. IV; fig. 6).

Abbiamo una sola valva non intera proveniente dal Ponte delle Valli a Pescina, la quale presenta in gran parte la superficie esterna provvista di guscio ed in parte l'impronta della superficie interna.

Le coste sono in numero di 9, larghe e schiacciate al margine e sempre più ristrette e convesse all'apice dove terminano quasi appuntite. Gli spazî intercostali più stretti delle coste sono poco profondi, quasi pianeggianti e mostrano delle costoline lineari d'aspetto assai caratteristico. In uno spazio intercostale vediamo una sola di queste costoline, in quello che gli succede ne vediamo due e nell'altro dopo una sola, così che sembrano alternarsi nel numero d'uno a due. Le coste si presentano al margine scisse in tre costoline. In una di queste coste ho potuto osservare meglio che nelle altre questa divisione in tre ed ho veduto due costoline laterali che lasciano nel centro una leggera insenatura nella quale vedesi una costolina più piccola. L'impronta della superficie interna della valva costituisce l'altra parte del nostro esemplare e da essa se ne arguisce la forma interna dove i solchi, corrispondenti esternamente alle coste, sono poco profondi, pianeggianti, limitati lateralmente da due piccole costoline come per es. vedesi nella parte interna del *P. cristatus* Bronn. Lateralmente il nostro esemplare mostra costoline fornite di sottilissime linee di granulazioni.

La superficie è ornata di zone d'accrescimento con colorazioni giallo aranciate intercalate a colorazioni grigie. Esso presenta tali somiglianze col *P. scissus* Favre, del Miocene medio di Galizia, figurato dall'Hilber (f. 11, 12, 13, 14, 15, 16, tav. II) da potersi ritenere per una specie a quella molto affine.

Infatti, come in quella, le coste si mostrano divise in costoline minori al margine e delle piccole coste si vedono pure presso il margine negli spazî intercostali, ma nel nostro le coste late-

ralmente non sono ampie ma lineari e fornite di granulazioni, e ciò non riscontrasi neppure nelle altre specie affini allo *scissus*, citate e figurate dall'Hilber.

Dal *P. quadriscissus* Hilb. diversifica perchè nella nostra specie la partizione delle coste, che talora è alquanto maggiore, arriva solo a poca distanza dal margine. Le costoline intermedie riduconsi talora ad una sola oltre la granulazione delle costoline laterali.

Pecten Chelussianus sp. n.

(Tav. IV; fig. 9).

P. similis. Lask.; C. De Stefani e B. Nelli, (op. cit.).

Dimensioni: altezza	della valva . .	mm.	11
larghezza	» » . .	»	13

Abbiamo una valva destra proveniente dalle marne di Ponte delle Valli. Questo piccolo esemplare suborbicolare liscio con tracce di strie d'accrescimento si presenta più largo che alto; sotto l'orecchietta destra notasi una leggera insenatura. Manca quasi totalmente l'orecchietta sinistra della quale non vedesi che un piccolo frammento; la destra, assai espansa, è ben conservata con tracce di costoline raggianti, un poco irregolari, in numero di cinque. Per questa particolarità si accosta molto al *P. incomparabilis* Risso (1) (= *P. Testae* Biv.) (2); però differisce un poco da questo per avere la superficie esterna liscia anzichè ornata di strie sottili, formanti un reticolato assai caratteristico (3), come pure per la forma trasversalmente più larga. La forma è invece corrispondente a quella del *P. similis* Lask, per cui il Sacco unì le sue forme a questa specie, la quale è affatto liscia anche nelle orecchiette. Le forme che il Sacco figura potrebbero anche appartenere a questa nostra specie per quanto non vedansi in quelle figure tracce di costoline nelle orecchiette forse a causa del cattivo stato di conservazione. Altri esemplari meno completi mostrano che la specie non è rara.

(1) 1826. Risso, *Europe mérid*, t. IV, p. 302, f. 154.

(2) 1836. (Bivona mss.) Philippi. *Enum. Moll. Sic.*, t. I, p. 81, t. V, f. 17, 17 A.

(3) E. Bucquoy, ecc., *Mollusques marins du Roussillon*, tom. II, fasc. III (fasc. 16), p. 109, tav. 16, f. 18–19.

Pecten cristatus Brn.

Trovasi nel calcare marnoso di Cucullo. Di questo abbiamo diversi esemplari i quali mostrano in parte l'orecchiette e che per il loro aspetto, per avere la superficie esterna liscia e nella parte interna le costoline disposte a paia, evidentemente appartengono a questa specie. A questi esemplari aggiungo una valva d'individuo molto giovane delle marne di M. Luco. Secondo il Fontannes (¹) la specie miocenica dell' Hörnes (²) deve distinguersi dalla specie pliocenica. La specie del bacino del Danubio secondo il Fontannes offrirebbe un contorno più largo, un diametro maggiore dell'altezza; il margine anteriore e posteriore sono più lunghi e formano col margine inferiore un angolo più acuto; il margine cardinale è molto più lungo e l'angolo rientrante formato dalle orecchiette della valva destra è molto più aperto ed il numero delle coste interne è maggiore. I miei esemplari presentano un'altezza maggiore della larghezza ed un margine cardinale assai breve ed il numero delle coste da 22 a 26, come appunto nella specie pliocenica. Inoltre io ho osservato esemplari pliocenici che almeno sulla massima parte dei caratteri sopra accennati combinano con la stessa forma miocenica dell' Hörnes, onde ritengo che la distinzione che propone il Fontannes col nome di *Pleuronectia Badensis* per la specie del bacino del Danubio non sia sostenibile. — Questa specie viene citata dal Sacco (parte XXIV) nell' Elveziano dei colli torinesi e nel Tortoniano di S. Agata (p. 2); trovasi pure nella pietra leccese (De Lorenzo, p. 2), nel calcare tufaceo di S. Michele in Sardegna (Parona, p. 12), nei dintorni delle miniere di Tocco e a Lettomanopello negli Abruzzi (De Angelis, p. 9 e 15) (³).

(¹) Fontannes, *Les mollusques pliocènes de la Vallée du Rhône et du Roussillon*, p. 199, t. XIII, f. 1, 2.

(²) Hörnes, *Die fossilen Mollusken des Tertiaer-Beckens von Wien*, p. 419, t. CXVI, f. 1, parte II.

(³) 1899. De Angelis D'Ossat, *Le sorgenti di petrolio a Tocco da Casauria (Abruzzo)*. (Estr. dalla Rassegna mineraria, vol. XI, n. 16 e 17, 1° e 11 Dicembre 1899).

Pecten revolutus Micht.

Di questo abbiamo un grosso frammento proveniente dal calcare di Rocca di Cambio, il quale per la sua forma, per l'aspetto e andamento delle coste presenta una forma tale da potersi identificare senza errore.

Trovasi nell'Elveziano dei colli torinesi, a Baldissero e Vignale (Sacco, p. 63), nel calcare tufaceo di S. Michele (Parona, p. 12).

Pecten longolaevis Sacco.

Pecten gloriamaris (Dub.) var. *longolaevis* Sacco. Sacco, loc. cit., parte XXIV.
» » var. *pervaricostata* Sacco. C. De Stefani e B. Nelli, loc. cit.

Abbiamo l'impronta d'una valva nel calcare di M. Luco. Fattone il modello, ho potuto esaminare la superficie esterna, la quale si presenta ornata di coste grosse e fitte, alcune delle quali dicotome, separate da spazi intercostali piuttosto profondi. Il nostro esemplare per quanto non completo, per l'aspetto delle coste e per la loro dicotomia sembra identico alla var. *longolaevis* del Sacco del suo *P. gloriamaris* Dub. (Sacco, tav. I, fig. 8), piuttostochè alla var. *pervaricostata* Sacco cui l'avevo riferito altra volta. Le forme che il Sacco riferisce come varietà al *P. gloriamaris*, a parer mio se ne discostano tanto per dimensioni maggiori, per avere le coste liscie anzichè embricate e non regolarmente dicotome, da poterle ritenere senz' altro per specie affatto differenti. Anche il nome di *P. substriatus* d'Orb., adottato dall'Hörnes per queste forme o per forme affini non è accettabile, dovendosi esso riserbare al *P. striatus* Sow. del Crag. Il *P. gloriamaris* (non Dub.) varietà *pervaricostata* del Sacco presenta molte analogie o forse identità col *P. Justianus* Fontannes (*Étude strat. et paléontol. de la période Tertiaire dans le Bassin du Rhône*, III. *Le Bassin de Visan*, pl. 3 *a-b*, pag. 78). Infatti la fig. 3 *a* del Fontannes, che è la valva destra di questa specie, corrisponde alla fig. 9 del Sacco per il numero delle coste, per

la loro forma e dicotomia, come pure per la presenza di fine costoline, intercalate fra i gruppi di costole, le quali si vedono anche nella fig. del Sacco. Inoltre la fig. 10 del Sacco corrisponde alla fig. 3 *b* del Fontannes, che rappresenta la valva sinistra e come questa mostra le coste un poco più angolose che nella valva destra. — Elveziano dei colli torinesi (Sacco, p. 6).

Pecten scabrellus Lk.

In un conglomerato calcareo d'Ofena ho osservato diversi frammenti di *Pecten,* alcuni dei quali mostrano in modo abbastanza evidente l'ornamentazione esterna costituita da squamette trasversali che diversificano un poco da quelle dell'*Haveri,* le quali hanno l'aspetto di vere e proprie granulazioni. Ho pure un bell'esemplare di *P. scabrellus* del miocene di Malta. Varî nuclei d'un calcare compatto di Matera presso Ascoli e di Muro Lucano in Basilicata, in quest'ultima località non accennato dagli autori, di forma inequilaterale, rispondono ai nuclei del *P. scabrellus.*

Il Sacco (p. 25 e seg.) cita la specie nell'Elveziano dei colli torinesi, Baldissero, Sciolze; nel Tortoniano di S. Agata, Stazzano, Montegibbio. Trovasi pure nel Tortoniano di Capo San Marco in Sardegna (Mariani e Parona), nei dintorni di Rossano Calabro e a Monte Cedrone nell'Umbria (Ugolini) (1).

Nell'Umbria viene citato anche a Città di Castello, tra la vecchia Dogana e Monte S. Maria Tiberina, nella valle dell'Acquacaduta sotto monte Tabor (A. Verri e G. De Angelis d'Ossat) (2). Nel Tortoniano di Benestare e nell'Elveziano di molti luoghi della Calabria meridionale (Seguenza).

(1) R. Ugolini, Pisa 1899. *Sopra alcuni Pettinidi dell'arenarie mioceniche del circondario di Rossano in Calabria.* (Atti Soc. tosc. Sc. Nat., vol. XVII. — Ugolini 1899, *Sopra alcuni fossili dello Schlier del Monte Cedrone nell'Umbria.* (Estr. Boll. Soc. geol. it, vol. XVIII, fasc. 3, p. 6.

(2) A. Verri e G. De Angelis, 1899. *Contributo allo studio del Miocene nell'Umbria.* (Rend. R. Acc. Linc. Estr. vol. VIII, 1° sem., serie 5ª, fasc. II).

Pecten Koheni Fuchs.

(Tav. IV; fig. 4).

Abbiamo di questa specie una intera valva destra e il frammento d'altra valva provenienti dalle marne di M. Luco. La valva intera presenta dodici coste convesse che ristrette e rilevate verso il vertice s'allargano e si deprimono sempre più verso il margine. Esse sono separate da solchi un poco più stretti delle coste, i quali sono poco profondi e concavi, si designano specialmente verso la metà della valva e finiscono per scomparire quasi del tutto e per esser pianeggianti verso il margine. Le parti laterali della valva, dove le coste sono appena accennate, si mostrano quasi liscie e sotto l'incrostazione calcarea che le ricopre sono lucenti e nitide. Le coste laterali sono ottusamente angolose. Questi esemplari sono identici al *P. Koheni* Fuchs e ad un esemplare di Malta di questo gabinetto che noi abbiamo figurato (fig. 4). Quest'esemplare intero e con ambedue le valve, una delle quali in parte mancante del guscio in modo da lasciare scoperto il nucleo interno, è identico all'individuo tipico figurato dal Fuchs [1] con quel nome. A questa specie si riferisce la valva ed il nostro frammento, il quale, in buonissimo stato di conservazione, mostra il guscio d'un colore giallo scuro con striscie brune e le coste lateralmente un poco angolose, strie finissime d'accrescimento e fini strie radiali. Ai nostri esemplari è simile il *P. burdigalensis* Lk., varietà *spinosella* Sacco, da questi figurata a tav. XV, fig. 8 (loc. cit.). Del resto il *P. burdigalensis* di Sacco è più vicino al *P. Koheni* che al *P. burdigalensis* figurato dall'Hörnes a tav. 65, e al tipico *P. burdigalensis* Lk. di Bordeaux. Se la fig. 8 del Sacco a tav. XV (cioè la fig. 9 più alta nella tavola) corrisponde al *P. Koheni*, la fig. 9 invece della stessa var. *spinosella* presenta molti punti di contatto colla valva sinistra che dal Fischer [2] viene

(1) Th. Fuchs, *Ueber den sogenannten «Badner Tegel» auf Malta.* Taf. I, s. 1 e 2. (Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, LXXIII. Band, I, II und III Heft 1876).

(2) 1873. *Animaux fossiles de Mont Léberon (Vaucluse), études sur les vertébrés* par Albert Gaudy. *Études sur les invertébrés* par P. Fisher et R. Tournotier.

figurata colla fig. 7 a tav. XX col nome di *P. scabriusculus* Math., per la forma e striatura delle coste e intercoste ed anche per il numero delle coste che sono 14. A questa varietà del Sacco corrisponde in tutti i suoi caratteri un bellissimo esemplare dell'arenarie marnose di Acqui raccolto dal prof. Trabucco. Che poi la valva figurata dal Fischer, come per conseguenza le forme del Sacco e del Trabucco siano il tipico *P. scabriusculus* non oserei affermarlo in modo sicuro. Alla valva destra del vero e proprio *P. scabriusculus* Matheron ([1]) vanno riferiti un bellissimo esemplare di Matera presso Ascoli, appartenente al Museo di Firenze, e pure il *P. Orsinii* Menegh. dall'Ugolini figurato e descritto in una sua monografia dei *Pettini miocenici dell'Italia centrale* (tav. VII, fig. 3*a, b*) e forse nominato così dal Meneghini in antico perchè lo aveva ricevuto dall'Orsini, dalle Marche.

Avendo confrontato queste figure, oltrechè colla forma tipica, anche con quelle che ne dà il Sacco a tav. IX, fig. 4*a, b*, loc. cit., mi pare corrispondano perfettamente sia per il numero delle coste che sono 14, per il loro aspetto, larghezza e striatura, come pure per gli spazî intercostali larghi quasi quanto le coste e come queste parimente striati. Di Malta il Museo possiede un completo esemplare di *P. praescabriusculus* Fontannes. L'Hilber ([2]) cita come *P. Koheni* Fuchs e lo figura (tav. IV, fig. 10, 11) un esemplare vicino più dei nostri al *P. spinulosus* Münst., il quale è diverso assai, per le sue coste tutte ornate di spine, dal tipico *P. Koheni* Fuchs e dagli esemplari nostri. Il *P. Koheni* Fuchs, comune a Malta e nella Pietra leccese, è specie variabilissima, poichè dagli esemplari tipici come i nostri si passa da una parte ad esemplari quasi mancanti di coste come il *P. cristatus* Brn., e dall'altra parte ad esemplari con coste depresse ma assai più larghe degli intervalli, ai quali esemplari appartengono quelli dell'isola di Sardegna, che dal Meneghini ebbero il nome di *P. Pasinii*, specie che noi abbiamo esaminato in diversi esemplari della pietra leccese e dell'isola di

([1]) Matheron, *Catalogue méthodique et descriptif des corps organisés fossiles du département des Bouches du Rhône*, tav. 30, fig. 8.

([2]) Hilber, *Neue und wenig bekannte Conchylien aus dem ostgalizischen Miocän.*

Malta, alcuni dei quali abbiamo creduto bene figurare (fig. 2, 3). Parimente abbiamo avuto occasione d'esaminare alcuni esemplari delle marne alternanti nel calcare ritenuto aquitaniano d'Acqui in Piemonte, determinati primitivamente come *burdigalensis* dal Trabucco, i quali, per quanto presentino dimensioni maggiori dei nostri esemplari, pure si avvicinano alla nostra specie. Trovasi nei dintorni di Rossano Calabro e del Gran Sasso (Ugolini), nei dintorni delle miniere di Tocco da Casauria (De Angelis), nella pietra leccese (De Lorenzo) e nel Monferrato (*P. spinosellus* Sacco).

Pecten planosulcatus Math.

Abbiamo impronte di *Pecten* nei calcari, rappresentate da due valve; una di queste, proveniente dal calcare di Tufo, presso Corsoli, è la destra, l'altra, proveniente dal calcare di Ponte delle Valli, essendo in molto cattivo stato non si può affermare se sia la destra o la sinistra; altra ancora ne abbiamo dal calcare di Rocca di Cambio. Ho paragonato questi esemplari con quelli figurati dal Fischer a tav. XIX del monte Léberon (loc. cit.) e ad un bellissimo esemplare del miocene medio del Faro d'Alistro in Corsica raccolto dal Prof. De Stefani. L'esemplare di Tufo, per quanto non sia intero, mostrando le coste abbastanza convesse ed ampie, mostra essere la valva destra. Per il numero delle coste e per la loro forma i nostri esemplari combinano col *P. planosulcatus* Math. Questi nostri esemplari e la specie hanno una certa somiglianza col *P. Besseri* Andrz., col *P. gigas* Schlt. (Fuchs) (1) e col *P. Karalitanus* Menegh. Dal *P. Besseri* differiscono per avere le coste meno rotonde, meno appiattite e meno numerose, essendo queste nella valva destra appariscenti da 16 a 18 invece di 20 e 23, senza contare lo spazio quasi liscio situato presso le orecchiette. Confrontando poi i nostri esemplari col *P. gigas* Schlt. ho notato che le coste di questo, più rotondeggianti e rilevate, sono separate da intervalli più convessi oltre che arrivano più presso il margine cardinale

(1) *Beiträge zur Kenntniss der Miocaenfauna Aegyptens und der libyschen Wüste.* (Palaeontographica, Band 30, 1883).

a contatto con le orecchiette; sono esse nella valva destra meno numerose che nella nostra specie e nella sinistra presso a poco dello stesso numero di quelle più appariscenti del *P. planosulcatus,* ma in questo vi è di più uno spazio abbastanza ampio presso le orecchiette, non interamente liscio ma occupato da fini e numerose costoline. Il *P. gigas* Schlt. corrisponde al *P. solarium* (non Lamk.) figurato dall'Hörnes a tav. 61 (loc. cit.) del quale ho avuto occasione d'osservare un bellissimo esemplare, appunto del bacino di Vienna, invece al vero *P. solarium* Lck. appartiene il *P. Tournali* Serres e Hörnes, specie abbastanza diversa dalla nostra. L'Ugolini in un recente lavoro: *Sopra alcuni Pettinidi delle arenarie mioceniche del circondario di Rossano in Calabria,* descrive e figura (Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., vol. XVII, tav. VI) un nuovo *Pecten Fucinii* dell'arenarie di Campana in Calabria.

La fig. 2 dell'Ugolini che sembra d'una valva destra per il numero delle coste e per la loro rotondità, come pure per l'angolo apicale corrisponde a parer mio al *P. gigas* Schlt., se pure gli spazî intercostali non sono più ristretti. La fig. 3 dell'Ugolini appartiene ad una specie diversa da quella della fig. 2 e corrisponde per il numero delle coste, che sono fitte all'apice e piuttosto depresse, al *P. Besseri* Andrz. Il *P. planosulcatus* si accosta al *P. Karalitanus* Menegh., che anzi il Locard (*Description de la faune des terrains tertiaires moyens de la Corse*) fa sinonimo del *P. planosulcatus* Math.; ma confrontando quello con questo si vede che presenta un numero maggiore di coste e tanto più diversifica dal *P. gigas* per essere le sue coste più depresse e più larghe dei solchi i quali dal margine cardinale vanno facendosi sempre più profondi verso i bordi, mentre quelli del *P. gigas* quivi si mostrano invece più depressi.

Ai nostri esemplari debbo aggiungere uno d'una località sconosciuta della Maremma toscana, forse di Berignone ed un altro di monte Salaiolo presso Montanaldo (Umbria) donato al Museo di Firenze dal Prof. Bonarelli, che lo trovò insieme al *P. solarium* Lmk. (*P. Tournali* Serres e Hörn.) e con altri *Pecten* miocenici.

Pecten Manzonii Fuchs.

(Tav. IV; fig. 1*a*, 1*b*).

Pecten Manzonii, Th. Fuchs, *Ueber die miocänen Pecten Arten aus den nördlichen Appenninen in der Sammlung des Herrn Dr. A Manzoni.* (Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. Sitzung am 22 November 1881, n. 16, p. 320).

» *cfr. subarcuatus* (Tourn.) Sacco, parte XXIV, loc. cit., t. XX, f. 25.

Di questo abbiamo la valva destra, proveniente dal calcare di Tufo, la quale è piuttosto rigonfia e quasi del tutto sprovvista del guscio che mostrasi in piccola parte verso il margine. Le coste vi si contano in numero di quindici, ma, essendo in parte mancante da un lato, si possono ritenere per diciassette. Gli spazî intercostali, per la mancanza del guscio, appaiono molto più larghi di quel che veramente siano e più larghi delle coste. Queste si mostrano convesse, strette verso il cardine e sempre più larghe verso il margine. Quivi abbiamo tracce di guscio e si vede bene che le coste nel loro stato primitivo sono molto più grosse e gli spazî intercostali risultano assai più stretti. La nostra valva che è certo la superiore, per la sua forma e per la sua rigonfiezza, come pure per l'aspetto e disposizione delle coste, risponde in tutto agli esemplari del calcare a briozoi di San Marino. Quelli esistenti nella collezione Manzoni del gabinetto di Firenze, uno dei quali abbiamo pensato figurare, e che dal Fuchs nel 1881 furono descritti col nome di *P. Manzonii* per la loro forma, per la rigonfiezza e per il numero delle coste, che sono 17, corrispondono perfettamente al *P. cfr. subarcuatus* Tourn., figurato nel 1898 dal Sacco a tav. XX, fig. 25.

Il Tournoüer nel 1874 in un suo lavoro sulle *Mollasse mioceniche del Forcalquier* (Basses-Alpes), accennava brevemente, ma non figurava una nuova forma di *Pecten* delle mollasse dell'Armagnac, il *P. subarcuatus,* dicendo che per quanto nella forma appartenga al gruppo del *P. benedictus,* nell'insieme differisce sensibilmente da quello tipico della Turenna e dell'Anjou. Di poi questa specie non è più stata citata, ma il Sacco figurandola, senza descriverla, vi ha riferito la presente forma. Nel-

l'incertezza però che trattisi della specie del Tournoüer e tanto più che si può dire non esser questa mai stata descritta, si deve accettare secondo me il nome sicuro dato dal Fuchs.

Riporterò quì la descrizione degli esemplari tipici di *P. Manzonii*, provenienti da San Marino: Conchiglia orbicolare, equilaterale, inequivalve, ornata di coste longitudinali, valva destra con ombone piuttosto ricurvo ed assai gonfio con coste raggianti in numero di 18-19, anguste ed acute verso l'ombone e più larghe e rotondate al margine, separate da interstizî minori. Noi non possediamo la valva sinistra di questa specie ovvero la valva superiore, che il Fuchs ci descrive piana o leggermente concava e le coste portano ciascuna tre costoline secondarie. Queste inoltre sono ornate di strie concentriche d'accrescimento, alquanto scagliose, le quali verso l'apice sono molto sviluppate, notevolmente lontane l'une dall'altre, e verso il margine sono notevolmente più deboli e più vicine. Il Fontannes (*Bassin de Visan,* p. 93, tav. III, fig. 3) descrive il *P. Fuchsi*, nuova specie che si allontana più dal *benedictus*, ma cui si accosta il *P. Manzonii* per modo che può trattarsi forse della stessa specie. — Miocene medio di San Marino (Manzoni) e di Piemonte (Sacco).

Pecten Haveri Micht.

Pecten Bianconii Fuchs, (pro parte), loc. cit.

Di questa specie, abbastanza conosciuta, abbiamo le due valve ben conservate in una brecciolina calcarea di Pietra Cervara presso Calascio, ai quali esemplari possiamo aggiungere altri in buono stato del calcare di Matera presso Ascoli, dove vedonsi anche i modelli interni e impronte di ambedue le valve. La valva sinistra, provvista di guscio, di Pietra Cervara, di forma piuttosto equilaterale, presenta quattordici coste che, strette all'apice, si allargano verso il margine e sono ornate di tre file di granulazioni che vedonsi anche negli spazi intercostali più stretti delle coste. La valva destra, come l'altra, incastrata nella roccia, mostra la parte interna della conchiglia ed in gran parte anche le orecchiette. Le due valve per i loro caratteri interni

ed esterni corrispondono specialmente alle figure 4 e 7 della tav. VII del Sacco (loc. cit.). La forma dell'isola di Malta figurata e descritta dal De Gregorio [1], la quale, come il De Gregorio stesso ci dice, si avvicina al *P. spinulosus* Munst., è diversa dal tipo nostro perchè le sue scaglie dal lato esterno si trasformano in piccole spine: però essa segna un vero passaggio dal *P. Haveri* al *P. Koheni*, passaggio frequente a Malta e che non si riscontra fra gli esemplari del Piemonte e fra i nostri. Della parte interna delle valve di Cervara e del calcare di Rocca di Cambio abbiamo rilevato dei modelli che corrispondono a quelli che vedonsi nel calcare di Matera, nella valle del Tronto, sicuramente appartenenti al *P. Haveri*.

Il calcare di Rocca di Cambio è quasi totalmente costituito da nuclei interni di questa specie, tutti mancanti affatto di guscio esterno e che quasi mai presentano tracce d'orecchiette. A questi nuclei dobbiamo aggiungerne, non però in modo assoluto, altri del calcare di San Panfilo. Anche alcuni esemplari del calcare di Cucuzzo presso Calascio sono da riferirsi a questa specie, e probabilmente alcuni del Ponte delle Valli presso Pescina. Prima, non avendo conosciuto e studiato l'interno di *P. Haveri*, avevo attribuito questi modelli al *P. scabrellus*. I nostri nuclei che presentano da 14 a 16 coste, sono piuttosto depressi, per pressione subita, e di forma più equilaterale del *P. scabrellus*, cioè come il *P. Haveri*. Gli spazi intercostali, di larghezza molto maggiore delle coste, sono più larghi verso la metà delle valve che lateralmente, piuttosto pianeggianti al centro, mentre dalle parti presentano una certa convessità, marcata specialmente al margine.

Avendo rilevato un nucleo interno d'una valva di *P. scabrellus* e così pure del *P. Haveri*, ho constatato, come ebbi occasione per il *P. Northamptoni* Micht., che le concavità delle coste interne del guscio, accentuate specialmente al margine, sono in corrispondenza colle convessità intercostali del nucleo. Il nucleo dell'*Haveri* anche per altri caratteri corrisponde a quello dello *scabrellus*, essendo le loro coste, rilevate al margine, in di-

[1] *Description de quelques fossiles tertiaires (surtout miocènes) de Malta*, p. 14, pl. 1, f. 19*a*, *b*. (Annales de Géologie et de Paléontologie).

pendenza appunto della concavità maggiore al margine degli spazi intercostali. Una piccola differenza, oltre la maggiore equilateralità del primo, esiste fra il nucleo dell'*Haveri* e quello dello *scabrellus*, poichè in questo le coste non arrivano all'apice, ma si arrestano circa a due terzi del modello. Del resto l'aspetto della superficie interna della conchiglia in tutti i suoi caratteri corrisponde alla parte interna del *P. Haveri* come del *P. scabrellus*, che in ciò si somigliano. Agli esemplari da noi studiati ne aggiungo uno bellissimo di Schio, appartenente a questo museo, il quale fu trovato in quella località insieme col *P. praescobriusculus* Font. Essendomi capitato d'osservare un nucleo di *P. deletus* Micht. di Dego in Piemonte, l'ho voluto confrontare coi nostri nuclei ed ho notato che per quanto a questi a prima vista si somigli molto, ne differisce però per avere gli spazi intercostali più larghi lateralmente e più stretti e rilevati al centro e per avere una forma più equilaterale.

Il Sacco cita la specie nell'Elveziano dei colli torinesi, Baldissero, Albugnano, Serralunga, Vignale, S. Giorgio Monferrato. L'Hörnes (1) cita la specie in Val Calda. Trovasi anche a San Marino (*P. Bianconii* Fuchs).

Pecten denudatus Reuss.

Di questo abbiamo cinque esemplari, parte col guscio e parte senza, i quali vennero già indicati dal Chelussi nelle marne di M. Luco (loc. cit.). Per quanto mancanti delle orecchiette e non in troppo buono stato, si distinguono bene dal *P. cristatus* Bronn come dal *P. comitatus* Fontannes. Le figure date dal Sacco (loc. cit., tav. XIV, fig. 30-39), corrispondono perfettamente ai nostri esemplari e così pure quelle date da M. Hörnes (2), alle quali il Sacco si riferisce. La specie è abbastanza comune nell'Elveziano piemontese, sui colli torinesi, a Sciolze, Cellamonte, Ro-

(1) Hoernes, *Beiträge zur Kenntniss der Tertiär-Ablagerungen in den Südalpen*. (Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1878, 28. Band, 1. Heft).

(2) M. Hörnes, *Jahrbuch der kais. kön. Geologischen Reichsanstalt*. 25 Band. 1875, IV Heft. Taf. XIV, fig. 21 u. 22.

signano, Monferrato, Castello Uviglie, Ozzano, S. Giorgio Monferrato, Ceva, M. Vallassa, nel Vogherese e Tortonese, così pure nel Tortoniano dei Tetti Borelli sui colli torinesi (Sacco, p. 52). Trovasi anche nel Langhiano di Pantano nel Modenese (Pantanelli e Mazzetti), nell'argille di Fangario in Sardegna (Parona, p. 8), nel Tortoniano della provincia di Reggio (Seguenza), nella miniera comunale presso Tocco da Casauria (De Angelis, p. 12), nelle colline bolognesi (Simonelli, p. 23), a Sassuglio (De Angelis e Luzj), e a monte Gardeto (Capellini, p. 9).

Pecten Northamptoni Micht.

Pecten Bianconii, Fuchs (pro parte), loc. cit., p. 319.

Abbiamo diversi esemplari di questo *Pecten*, alcuni dei quali mostrano la parte interna del guscio, altri la parte esterna. Ho pure veduto la parte interna ben conservata d'una valva destra, mostrante le costoline a coppie sopra descritte, proveniente dal calcare marnoso di Cucullo. Inoltre un'impronta della superficie esterna con parte di guscio interno proveniente dalle arenarie di M. Luco e un nucleo interno di forma molto inequilaterale con traccia d'orecchiette pure di queste medesime arenarie, un nucleo contenente le impronte della parte interna del calcare marnoso di Collebrincioni (Capo Croce), quattro parti interne di guscio, due delle quali presentano parte della superficie con le spine, del calcare marnoso di Ponte delle Valli (Pescina), due nuclei del calcare marnoso della medesima località ed un esemplare del calcare marnoso di Cerchio. In ultimo abbiamo un esemplare delle marne di M. Luco, il quale sembra pure appartenere al *P. Northamptoni*, ma non oso affermarlo in modo assoluto per il cattivo stato della sua superficie. A questi esemplari debbo aggiungere un'impronta con parte di guscio interno dell'arenarie marnose di M. Luco, che altra volta era stato da me riferito al *P. Reussi* Hörn. Avendola esaminata più attentamente, ho veduto traccie di spine, le quali insieme con l'aspetto esterno ed interno delle coste fanno riferire la specie al *P. Northamptoni*: così il *P. Reussi* deve escludersi. Riepilogando, abbiamo visto

questa specie nell'arenarie di M. Luco, nel calcare marnoso di Cerchio, di Cucullo, di Collebrincioni (Capo Croce), di Ponte delle Valli (Pescina).

Uno fra questi esemplari, quello di Cerchio, meglio conservato, fornito d'ambedue le valve, ha una forma evidentemente inequilaterale. La valva destra presenta quattordici coste e queste sono ornate da una triplice fila di squame, succedentisi ordinatamente in senso longitudinale; negli spazi intercostali vedonsi parimente queste squame disposte, come sulle coste, su tre ordini. Questa valva, e per la forma e per il suo aspetto esterno, è identica a quella figurata dal Sacco (tav. IV, fig. 2).

La valva sinistra è rappresentata dal suo nucleo interno, quasi del tutto privo di guscio, ma con qualche parte ben conservata. Avendo rilevato il modello di questo nucleo, che corrisponderebbe alla superficie interna della valva, ho notato che esso si presenta ornato di 20 coste ravvicinate, riunite a paia e separate da una concavità quasi pianeggiante, le quali, divergenti al margine, dove scompaiono poco prima di giungervi, convergono all'estremità apicale. Queste coppie di coste corrispondenti allo spazio intercostale esterno sono separate da uno spazio concavo più ampio e più profondo di quello che separa le coste medesime, la cui concavità corrisponde alle coste esterne del guscio. Ho confrontato il nostro modello colla parte interna del guscio del *Pecten*, che il Meneghini (*Paleontologia dell'isola di Sardegna*, tav. II, fig. 9) qualifica per *dubius* e mi sono convinto che essi si corrispondono perfettamente. Del resto il nostro esemplare ed il tipico *Pecten Northamptoni* Micht. corrispondono pure perfettamente alla descrizione ed alla figura del predetto *P. dubius* (non Brocchi) Menegh. Corrispondono pure per la forma inequilaterale, per la struttura esterna del guscio, il quale presenta delle scaglie spinose disposte ordinatamente lungo le coste e nell'intercoste, ed anche per il numero delle coste al *Pecten Bonifaciensis* Locard (loc. cit., p. 146, tav. II, fig. 6-8).

Il nucleo della valva sinistra del nostro esemplare presenta solchi ristretti e profondi, dove viceversa sono le costoline della parte interna del guscio e convessità assai appariscenti, dove sono le concavità e la forma è come quella del nucleo che il Sacco ha chiamato e figurato col nome di *P. mioalternans* Sacco,

(tav. VII, fig. 11), dei colli torinesi (Museo di Torino) e di Termofourà (Collezione Rovasenda) e che potrebbe anche essere un nucleo di *Pecten Northamptoni*. Nella collezione dei fossili di San Marino del Museo di Firenze trovasi il *P. Bianconii*, descritto dal Fuchs come specie nuova, rappresentato da diversi individui, una parte dei quali mostrano a parer mio caratteri tali da poterli identificare al *P. Northamptoni* Micht., e solo per la cattiva conservazione di gran parte della superficie potè il Fuchs costituirne una specie nuova. Altri esemplari potrebbero appartenere all'*Haveri*. Il Sacco indica la specie nell'Aquitaniano (Acqui), nell'Elveziano dei colli torinesi, Baldissero, Sciolze, Albugnano, Serralunga, Vignale, Rosignano, S. Giorgio, Monferrato, S. Marino (Manzoni).

Pecten cfr. scabriusculus Math.

Abbiamo una valva incompleta di questa specie nel calcare marnoso d'Ofena. Avendola confrontata col *P. scabrellus* Lk., non ho riscontrato sulle sue coste tracce di squamette trasversali come in questa specie; col *P. Haveri* Micht. parimente non combina perchè neppure le sue coste presentano tracce di quelle piccole spinosità così caratteristiche in quella specie. Il nostro esemplare invece per il numero delle coste e per qualche traccia della sua ornamentazione esterna si accosta molto al *P. scabriusculus* Math. ed al *P. praescabriusculus* Fontannes, cui non oso però confrontarlo in modo assoluto, trattandosi d'un esemplare in poco buona condizione.

Del *P. praescabriusculus* Font. abbiamo alcuni esemplari di Schio ed altri bellissimi di Malta.

Pecten (Aequipecten) Malvinae Dub.

Questa specie è abbondantissima nell'arenarie marnose di M. Luco, dove nel calcare fu già indicata dal Chelussi (loc. cit.), in quelle del Ponte delle Valli, di Francolisco, comune di Lucoli, nel calcare bardigliaceo di M. Luco, di S.ª Lucia presso

Lucoli, identico al calcare bardigliaceo di M. Luco tra Francolisco e S.ª Manna, nelle marne sotto S. Giuliano, tra il convento e l'Aquila, trovata in uno scavo per costruzione di casa, infine nelle marne di tufo presso Corsoli al confine della provincia romana. A questi esemplari dobbiamo aggiungere alcuni nuclei del calcare di S. Panfilo. Alcuni dei nostri esemplari per quanto non ben conservati, mostrano tracce di guscio e le costoline longitudinalmente solcate. Dalla forma della conchiglia, dal numero e dall'aspetto delle costole sembra doversi riferire i nostri individui al *P. Malvinae:* alcuni della forma tipica del Dubois, altri alla varietà *acuticostulata* Sacc. Nel calcare di Rocca di Cambio trovansi varii modelli interni, i quali per quanto in cattivo stato, perchè mancanti affatto del guscio, pel numero e per la forma delle coste sembrano appartenere alla medesima specie. Le coste del guscio sono rispondenti precisamente alle coste della superficie esterna della conchiglia e gli spazi intermedi corrispondono alla parte interna pianeggiante, che rappresenta sulla superficie gli spazi intercostali, quivi non pianeggianti, ma concavi. Questi spazi intercostali, interamente piani in molte specie di *Pecten,* sono più o meno, in tutto o in parte, presso il margine della conchiglia ed anche fino all'apice, leggermente concavi e nel nucleo appaiono per conseguenza più o meno convessi e rappresentati come da costoline minori, situate fra le coste maggiori, rilevate anche all'esterno. Questi caratteri, sui quali ho richiamato l'attenzione degli osservatori, sono abbastanza distintivi da una specie all'altra. In alcuni dei nostri esemplari del calcare di Rocca di Cambio, come in quelli delle arenarie di M. Luco, vedonsi da un lato fra le coste maggiori dei rilievi minori, rispondenti ad una leggera concavità degli spazi intercostali nella parte interna del guscio. Questa traccia non comparisce dall'altro lato della valva. Deve attribuirsi a questa specie un esemplare di M. Titano (San Marino) del Museo di Firenze.

Il Sacco indica la specie nell'Elveziano dei colli torinesi, e ad Albugnano. Trovasi anche nello *Schlier* di Sassuglio nelle Marche e del M. Corno negli Abruzzi (De Angelis e Luzj), nei dintorni di Tocco da Casauria (De Angelis), nel calcare tufaceo di S. Michele in Sardegna (Parona), infine nel calcare di Acqui

(Trabucco) [1] con *P. Holgëri* Gein., *P. Burdigalensis* Lk., *P. Koheni* Fuchs, *P. gigas* Schl., *P. spinosellus* Sacco, *P. solarium* Lk. Nel Tortoniano di Benestare in Calabria (Seguenza).

Limea strigilata (Brocchi).

Limatulella Langhiana, Sacco, loc. cit., parte XXV, p. 17.

Un piccolo esemplare di questa specie nel calcare marnoso di Montecchio, il quale per quanto mancante d'orecchiette, per la sua forma come per il suo aspetto deve esser riferito a questa specie. Il Sacco distingue come genere nuovo e specie nuova col nome di *Limatulella Langhiana* individui che egli ci presenta colle fig. 8, 9 *a*, tav. V, i quali forse per il loro cattivo stato di conservazione trassero il Sacco in errore. Infatti se noi confrontiamo queste figure con quelle che il Sacco medesimo ci dà della *Limea strigilata* a tav. VI, fig. 4, 5, 6, 7, fossili meglio conservati, vediamo che i due generi e le due specie non possono esser distinte, poichè la somiglianza fra queste figure è tale e tanta che la forma della conchiglia è tutt'una, obliqua, oblunga ed un po' ovale e la superficie di essa ornata egualmente in ambedue le specie di piccolissime costoline o strie longitudinali.

La specie trovasi nelle colline di Prepo nell'Umbria (Verri e De Angelis), nello Schlier delle Marche (De Angelis e Luzj), nell'Aquitaniano, Elveziano e Langhiano dei colli torinesi, nel Tortoniano presso Stazzano e Montegibbio (Sacco), nel Tortoniano, Elveziano di Benestare in Calabria (Seguenza).

Lima oblonga sp. n.

(Tav. IV; fig. 5)

Dimenzioni:	Larghezza.	mm.	54
	Altezza minima. . .	»	34
	» massima . .	»	48

Noi non possediamo che un solo esemplare di questa specie rappresentata da una valva delle marne di M. Luco di forma

[1] Trabucco, Firenze, 1891. *Sulla vera posizione del calcare di Acqui (Alto Monferrato)*, p. 23.

oblunga ed inequilaterale. Per questa inequilateralità si distingue nella nostra conchiglia una parte anteriore ed una posteriore, le quali sul lato cardinale formano insieme un angolo ottuso in cui risalta l'apice cardinale piuttosto appuntito, leggermente rivolto verso la parte anteriore, limitato lateralmente da due leggere depressioni nella valva. Questa ha una superficie quasi liscia, ornata di coste radiali, numerose e fitte, non diritte, irregolari, poco salienti, a metà della superficie bipartite e spesso vicino al margine bipartite ancora, separate da solchi poco profondi, un poco più stretti delle coste, le quali scompariscono a metà dell'altezza della valva, e così intorno all'apice cardinale vedesi una superficie liscia. La parte anteriore della valva presenta una linea concava e breve sul lato cardinale; la parte posteriore invece, per quanto nel nostro esemplare sia incompleta, sembra molto più estesa e segnata da una linea orbicolare; il margine palleale è leggermente convesso. Le due orecchiette sono ben visibili. Il nostro esemplare per la sua forma sembra evidentemente una *Lima*, ma si discosta tanto dalle specie terziarie fino ad ora conosciute, che non ci è stato possibile poterlo confrontare con alcuna di esse.

Lucina spinifera Mont.

Un' impronta di questa conchiglia abbiamo sul calcare marnoso di Cucullo. Avendone rilevato il modello, che è di forma ovale con strie concentriche lamelliformi e con lunula lanceolata, corrispondente alla fig. dell' Hörnes (tav. 33, fig. 8, op. cit.), sembra indubbiamente appartenere a questa specie. Comune nel Langhiano della Valle dello Stilaro e nel Tortoniano di Benestare in Calabria (Seguenza).

Arca barbata Linn.

Una valva di questa specie nelle marne di M. Luco. Essa è di forma ovale, inequilaterale e compressa con qualche parte di guscio, dove vedonsi delle sottili costoline granulose che percorrono la conchiglia longitudinalmente dal lato cardinale al

margine palleale, intramezzate ogni 4 o 6 da intervalli più larghi e meno superficiali. Per quanto incompleto il nostro esemplare per la sua forma e per le tracce della sua ornamentazione esterna sembra appartenere a questa specie, e tanto si accosta alle forme viventi figurate da Boucquoy e Dautzenberg (¹), sì da non potersi riferire alle forme mioceniche del Bacino di Vienna indicate coi nomi di *A. Hebbingii* Chemn. e di *A. subhelbingii* D'Orb. o *variabilis* Mayer.

Il Sacco indica la specie assai frequente nell'Elveziano dei colli torinesi. Trovasi anche nel Tortoniano della montagna Forabosco, del Veneto (De Gregorio) (²), di Montegibbio nel Bolognese (Coppi) (³), e di Benestare in Calabria (Seguenza).

Nucula nucleus Linn.

Abbiamo un modello interno proveniente dalle marne di M. Luco. Per la sua forma piuttosto trigona, inequilaterale con lato posteriore corto, sul quale vedesi traccia d'una fila di denti, è indubbiamente una *Nucula*, ed avendolo poi confrontato colla figura dell'Hörnes (loc. cit., tav. 38, fig. 2), come aspetto e come forma corrisponde a questa specie. Trovasi nel Langhiano di Pantano nel Modenese (Pantanelli e Mazzetti) e nel Tortoniano di Montegibbio (Coppi), e di Benestare in Calabria (Seguenza).

Nucula placentina Lk.

Abbiamo una valva di questa specie nelle marne di M. Luco, la quale per la sua forma inequilaterale e per mostrare tracce di denti lungo la cerniera sembra riferirsi a questa specie. Il Sacco indica la specie nell'Elveziano dei colli torinesi, Baldissero, Sciolze, Albugnano e nel Pliocene la cita come varietà. Trovasi anche nel Tortoniano di Capo S. Marco in Sardegna (Mariani e Parona) e a Montegibbio (Coppi).

(¹) *Les mollusques marins du Roussillon*, tom. II, tav. 32, f. 1, 2, 3, 4, 5.
(²) A. De Gregorio, *Elenco di Fossili dell'Orizzonte a Cardita Jouanneti Bast.* (Estr. dal Naturalista siciliano, anno II, n. 7, 8, 1883).
(³) Coppi 1881, *Paleontologia Modenese.*

Cardita globulina Micht.

Glans aculeata Poli, var. *globulina* Micht. Sacco 1899, loc. cit., parte XXVIII, p. 14.
Cardita rudista Lk. C. De Stefani e B. Nelli 1899, loc. cit.

Due esemplari delle marne di M. Luco che per forma, pel numero delle coste sulle quali vedonsi tracce d'aculei, appartengono a questa specie. Il Sacco pone la specie del Micht. nel suo sottogenere *Glans* col nome della specie vivente del Poli, includendo in questa come varietà la specie fossile del Michelotti. Il nome di *Cardita aculeata* Poli (1795, Chama) (1) è da riferirsi alla specie vivente e non può essere appropriato alla specie fossile, la quale piuttosto va distinta col nome di *Cardita globulina* Micht. Questa specie si accosta molto alla *C. rudista* Lamarck.

Venus islandicoides Lk.

Abbiamo un bellissimo esemplare di questa specie nel calcare marnoso di Cucullo. Il De Gregorio (loc. cit.) cita la specie nel Tortoniano di S. Pietro in Sicilia e della montagna Forabosco presso Asolo nel Veneto. Il Malagoli (loc. cit.) la cita nel Tortoniano di Montegibbio e Montebaranzone.

Arcopagia speciosa n. sp.

(Tav. IV; fig. 8).

Dimensioni: Diam. antero-posteriore. mm. 30
Altezza . . . . . . » 29

Abbiamo parte interna con porzione del guscio della valva sinistra di questa specie nelle marne di M. Luco. Essa è poco rigonfia, obliqua, di forma inequilaterale ornata di linee d'ac-

(1) *Testac. utr. Siciliae*, vol. II, tav. 23, fig. 23.

crescimento, presso il margine palleale piuttosto serrate. Bordo cardinale stretto, mediocremente angoloso. Per la sua marcata inequilateralità e per la posizione dell'apice questa specie è certamente un'*Arcopagia*, e non può essere confusa con nessuna delle specie finora conosciute. Nella parte posteriore essa presenta una concavità piuttosto profonda sotto l'umbone ed il margine poi è regolarmente convesso. La parte anteriore è molto più breve della posteriore ed offre un contorno limitato da una linea leggermente ricurva, quasi retta e presso il margine palleale, suborbicolare, una leggera depressione radiale che s'avanza verso l'apice. Nell'insieme la nostra specie può avere qualche punto di contatto coll'*Arcopagia crassa* Brown (*Illust. Brit. Conch.*, pl. 16, f. 8, 1827) figurata anche dal Wood, (Palaeontographical Society, *Monograph of the Crag Mollusca*, p. 226, t. XXI, f. 1 *a-c*) dall'Hörnes (loc. cit.) e da altri, dalla quale differisce però per avere nella parte posteriore una concavità maggiore presso l'umbone, per avere in generale un contorno meno ovale e più angoloso anteriormente. Nella parte posteriore invece vi è una certa analogia fra la nostra specie e l'altra nel contorno ed anche perchè entrambi mostrano una leggera depressione presso il margine palleale, che nella nostra specie però è meno sentito e più limitato, mentre nell'altra a guisa di una piega assai accentuata arriva fin presso il lato cardinale. L'Hörnes ed altri hanno riferito all'*A. crassa* forme che ne vanno divise, come già notò il Fontannes; la specie dell'Hörnes è più vicina alla nostra per il solco radiale nella parte anteriore della valva, ma per la forma è pure essa diversa.

Pholadomya Fuchsi Schaffer.

(Tav. IV; fig. 7 *a*, 7 *b*)

Abbiamo un bell'esemplare delle marne di San Demetrio, il quale nell'insieme è di forma piuttosto allungata, con umboni poco prominenti. La superficie della conchiglia è ornata di coste concentriche, parallele alla periferia, regolari, ellittiche, le quali nel centro delle due valve sono intersecate da 10 costoline longitudinali raggianti a ventaglio un poco obliquamente dagli apici

[illegible]

[illegible] Sacco 1889, loc. cit., parte [illegible]

[illegible] loc. cit.

[illegible] M. Luco che per forma, pe[illegible] tracce d'aculei, appa[illegible] la specie del Mich[illegible] specie vivente de[illegible] la specie fossile de[illegible] P. [illegible] 1795. Chama) [illegible] essere appropria[illegible] va distinta col nome [illegible] si accosta molto al[illegible]

[illegible] Lk.

[illegible] questa specie nel [illegible] cit.) cita la spec[illegible] e della montagna For[illegible] Mala[illegible]li loc. cit.) la cita [illegible] [illegible]arannone.

[illegible] speciosa n. sp.

[illegible]

[illegible] antero-posteriore. mm. 30

[illegible]ltezza . . . . . . » 29

[illegible] del guscio della val[illegible] marne di M. Luco. Essa è [illegible] ornata di linee [illegible]

[illegible] vol. II, tav. 28, fig. 23.

crescimento. presso il margine palleale piuttosto serrate. Bordo cardinale stretto, mediocremente angoloso. Per la sua marcata inequilateralità e per la posizione dell'apice questa specie è certamente un'*Arcopagia*, e non può essere confusa con nessuna delle specie finora conosciute. Nella parte posteriore essa presenta una concavità piuttosto profonda sotto l'umbone ed il margine poi è regolarmente convesso. La parte anteriore è molto più breve della posteriore ed offre un contorno limitato da una linea leggermente ricurva, quasi retta e presso il margine palleale, suborbicolare, una leggera depressione radiale che s'avanza verso l'apice. Nell'insieme la nostra specie può avere qualche punto di contatto coll'*Arcopagia crassa* Brown (*Illust. Brit. Conch.*, pl. 16, f. 8, 1827) figurata anche dal Wood, (Palaeontographical Society, *Monograph of the Crag Mollusca*, p. 226, t. XXI, f. 1 *a-c*) dall'Hörnes (loc. cit.) e da altri, dalla quale differisce però per avere nella parte posteriore una concavità maggiore presso l'umbone, per avere in generale un contorno meno ovale e più angoloso anteriormente. Nella parte posteriore invece vi è una certa analogia fra la nostra specie e l'altra nel contorno ed anche perchè entrambi mostrano una leggera depressione presso il margine palleale, che nella nostra specie però è meno sentito e più limitato, mentre nell'altra a guisa di una piega assai accentuata arriva fin presso il lato cardinale. L'Hörnes ed altri hanno riferito all'*A. crassa* forme che ne vanno divise, come già notò il Fontannes: la specie dell'Hörnes è più vicina alla nostra per il solco radiale nella parte anteriore della valva, ma per la forma è pure essa diversa.

Pholadomya Fuchsi Schaffer.

(Tav. IV; fig. 7 *a*, 7 *b*)

Abbiamo un bell'esemplare delle marne di San Demetrio, il quale nell'insieme è di forma piuttosto allungata, con umboni ... prominenti. La superficie della conchiglia è ornata di coste ...triche, parallele alla periferia, regolari, ellittiche, le quali ... delle due valve sono intersecate da 10 costoline lon... ...ggianti a ventaglio un poco obliquamente dagli apici

degli umboni alla periferia. Umboni appuntiti, valve ellittiche, asimmetriche. Le coste longitudinali incontrandosi colle concentriche danno origine su queste a delle piccole nodosità.

Il nostro esemplare è identico alla specie nuova figurata dallo Schaffer (1) e da lui descritta col nome di *Ph. Fuchsi* ed anche ad un buono esemplare di Casalecchio, appartenente a questo Museo, che lo stesso autore cita ed include in questa specie; però le figure da lui prodotte non sono molto chiare e per ciò abbiamo creduto bene darne una fotografia. La specie dello Schaffer è alquanto simile alla *Ph. Puschi* Goldf. Infatti per avere gli umboni appuntiti, portati un po' in avanti, la parte posteriore allargata, come per la forma delle valve e per l'andamento delle coste concentriche e longitudinali, corrisponde alle fig. 1, 2, 3, 7, 9, tav. XXXVII del Moesch (2), specie che da questo autore nella sua *Monographie der Pholadomyen* (3) viene inclusa nella *Ph. Puschi;* però gli altri individui figurati di questa medesima specie presentano notevoli differenze dalla nostra, avendo gli umboni più marcatamente portati in avanti e la parte posteriore assai più allargata. La *Ph. Fuchsi* si avvicina molto alla *Vaticana* del *Ponzi* (*I fossili del monte Vaticano* (4)), cosa del resto che molto opportunamente viene notata anche dallo Schaffer. Avendo tra mano alcuni individui di Crosara di questo Museo appartenenti alla *Ph. Puschi* ho notato che pure sono molto vicini alla *Ph. Fuchsi.* Questa specie viene indicata dallo Schaffer nel Bolognese e nell'Anconitano, nell'Aquitaniano di Ceva presso Cuneo, nell'Elveziano dei colli torinesi e a Mondovì, nel Londoniano di Cherry presso Tournais, nel Piacentino, nel miocene medio di Vernone, Sciolze, Tetti Correyo e St. Grato presso Gassino e nel miocene superiore d'Avuglione. Il Simonelli in un suo scritto: *Sopra la Fauna del così detto* Schlier

(1) *Der Marine Tegel von Theben. Neudorf in Ungarn.* (Separat-Abdruck aus dem Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1897, Bd. 47, Heft 3, p. 537, f. 1, 2, 3).

(2) *Abhandlungen der Schweiz. paläeontolog. Gesellschaft,* 1874, vol. I. Mémoires de la Société paléontologique Suisse.

(3) Separat-Abdruck aus den Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1898, n. 8.

(4) *Atti della R. Acc. dei Lincei,* ser. 2a, vol. III. Roma 1876.

nel Bolognese e nell'Anconitano (1), riferisce a specie indeterminata di *Pholadomya* individui di Casalecchio, e bene li descrive per modo che ragionevolmente lo Schaffer (p. 220) ritenne che la forma descritta dal Simonelli rispondesse alla sua stessa specie. Per equivoco lo Schaffer ebbe dal Museo di Firenze, altri due cattivi esemplari di altra località dello *Schlier* del Bolognese, che però non rispondono alla forma ritenuta incertamente dal Simonelli come *Ph. margaritacea* Sow., nè alla specie da lui lasciata indeterminata, che è la *Ph. Fuchsi.*

In questo mio studio ho avuto occasione d'esaminare un bell'esemplare di *Pholadomya* proveniente dal pliocene di Castelfiorentino, che mi sembra senza dubbio poter riferire alla *Ph. thyrrena* del Simonelli, da questi descritta e figurata nella sua memoria: *Terreni e fossili dell'isola di Pianosa nel mar Tirreno* (2). I nostri esemplari dello *Schlier* differiscono assai da questa specie, la quale presenta il contorno del margine ventrale quasi diritto e gli umboni poco prominenti.

Galeodea echinophora Lam.

Di questa abbiamo un modello interno in mediocre stato proveniente dalle marne di M. Luco. Il nostro esemplare per la sua forma, per l'andamento delle sue strie trasversali, come pure per la disposizione dei cingoli tubercolari, i quali nel nostro esemplare sono appena accennati, appartiene ad una delle tante varietà di *G. echinophora*. Il Sacco (parte VII, pag. 53) indica la varietà di questa specie nell'Elveziano dei colli torinesi, Albugnano, Baldissero, Sciolze e nel Tortoniano di Stazzano, S. Agata e Tetti Borelli in Piemonte. Trovasi anche nella marna di Baccanello nella valle dell'Idice (Sangiorgi, p. 14) (3), nel Tortoniano di Montegibio e Montebaranzone (Coppi) (4), dove viene indicata

(1) *Atti della Soc. tosc. di Sc. Nat. di Pisa*, vol. XII, 1893.

(2) *Boll. R. Com. Geol. d'Italia* 1889, p. 214, tav. IV, f. 3.

(3) Sangiorgi 1896, *Il tortoniano dell'alta valle dell'Idice.* (Estr. dalla Rivista Italiana di Paleontologia).

(4) F. Coppi 1872, *Studî di Paleontologia iconografica del Modenese*, p. 31.

anche dal Malagoli, e di Benestare in Calabria (Seguenza). Trovasi anche a Ponte dei Canti nelle Marche (De Angelis e Luzj), nel Langhiano di Pantano nel Modenese (Pantanelli e Mazzetti), nelle marne di Montedoro (Morena), nel calcare tufaceo di S. Michele in Sardegna (Parona), nelle sabbie di Chiusi (Simonelli), nel territorio di Licodia-Eubea (Cafici).

Cirsotrema pedemontana Sacco.

Cirsotrema crassicostata Desh. var. *pedemontana* Sacco, 1891, loc. cit., parte IX, tav. II, fig. 14, p. 46.
Scalaria lamellosa Br. Simonelli, loc. cit., 1893.
» *Duciei* Wrigt. C. De Stefani e B. Nelli, 1899, loc. cit.

Abbiamo un esemplare proveniente dal calcare di M. Luco. La nostra conchiglia è di forma conica, oblunga con anfratti ornati di coste oblique longitudinali, le quali presentano 4 funicoli trasversali che nell'ultimo giro sono cinque; essi trovansi anche negl'interstizi. Apertura orbicolare, angolosa alla base, col margine pianeggiante. Il nostro esemplare, per molti caratteri, è vicino alla *Scalaria Duciei* Wrigt, citata e figurata dal De Gregorio (¹). In parte però differisce da questa per avere le coste un poco più grosse e perchè non sono depresse presso la sutura superiore, e per questi caratteri si accosta alla *Cirsotrema crassicostata* Desh., var. *pedemontana* Sacco (²). Il nostro esemplare corrisponde, per tutti i suoi caratteri, anche ad uno che il dott. Vittorio Simonelli identificò per *Scalaria lamellosa* Br. in un suo lavoro che più sopra fu da me citato. Questo però mi pare differisca assai dalla specie del Brocchi, perchè non presenta tracce di quell'aggregato di sottilissimi sfogli uniti a guisa d'embrici che caratterizzano quella specie. L'Alessandri indica questa specie a Rosignano (La Colma) e a Vignale.

(¹) De Gregorio, 1889, *Annales de Géologie et de Paléontologie*, p. 9, tav. I, f. 35.
(²) Loc. cit., parte IX, p. 46, tav. II, fig. 14.

Turbo fimbriatus Bors.

Di questo abbiamo tre individui, uno dei quali un po' deformato, ed il frammento di un'impronta provenienti dalle marne di M. Luco. I nostri esemplari presentano due ordini di granulazioni, uno situato sul lato dorsale dell'anfratto di granulazioni fini e l'altro sul lato ventrale di granuli più grossi. La superficie inferiore della conchiglia è liscia, leggermente solcata con apertura boccale obliqua. Per la loro forma e per la loro ornamentazione somigliano in tutto al *Turbo fimbriatus* Bors. Nel Tortoniano di Stazzano e S. Agata (Sacco, parte XXI, p. 16) e in quello di Benestare in Calabria (Seguenza).

Trochus granulatus Bors.

Il nostro esemplare delle marne di M. Luco è piuttosto in cattivo stato di conservazione, sformato un poco per pressione subita. Per la sua forma e per l'andamento delle strie, le quali coll'aiuto della lente si mostrano costituite da fini granulazioni, in serie di 14 o 15 sull'ultimo giro, sembra evidentemente appartenere a questa specie. In parte si accosta all'*Ampollotrochus granulatus* Bors., figurato dal Sacco a tav. IV, fig. 34, parte XXI (op. cit.) ed anche più per la sua forma si accosta al *Trochus ottuangensis*, che l'Hörnes descrive come nuova specie nel suo lavoro: *Die Fauna des Schliers von Ottnang* ([1]), e che molto probabilmente dovrà unirsi al *T. granulatus.* Il Sacco indica le varietà di questa specie nell'Elveziano dei colli torinesi (p. 42).

Nautilus (Aturia) Aturi Bast.

Di questo abbiamo due frammenti provenienti dalle marne di M. Luco, i quali sembrano per certo appartenere a questa

([1]) *Jahrbuch der kais kön. geologischen Reichsanstalt,* 25 Band, 1875, IV Heft, p. 360, tav. X, f. 11-19.

specie. Trovasi nelle marne di S. Luca e di Paderno e a Medelana (Foresti, p. 5), nel calcare dell'Appennino parmense nella località detta Fosso del Botazzo a mezzo il monte di Rusino (Del Prato) ([1]), a Rosignano (San Bartolomeo), secondo l'Alessandri, al Ponte dei Canti e S. Severino (De Angelis e Luzj), nel Langhiano di Pantano (Pantanelli e Mazzetti), di Montese, Montardone e Montagliana nel Modenese (Coppi), a Tocco da Casauria negli Abruzzi (De Angelis), a Monte Gardeto, Ripe della Gallina, Duomo, Ripe della Darsena (Capellini), nel Langhiano di Stilo in Calabria (Seguenza), nel territorio di Licodio-Eubea in prov. di Catania (Cafici).

Terebratula Costae Seg.

1871. Seguenza, *Studî paleontologici sui brachiopodi terziarii dell'Italia meridionale* p. 67, tav. V, fig. 9, 10, 11, 12, 13.

In un frammento di breccia calcarea d'Ofena abbiamo un esemplare di questa specie, di cui non vedesi che la valva superiore rigonfia e ricurva all'umbone, dilatata nella regione palleale.

Nel centro della valva si vede un rilievo piuttosto largo che la percorre longitudinalmente quasi fino all'apice e da ciascun lato di essa una depressione piuttosto marcata. Il nostro esemplare manca della valva inferiore: nell'insieme la conchiglia presenta una forma pentagonale. L'apice è poco sporgente con forame mediocre, con deltidio largo e concavo. Questo esemplare, per quanto incompleto, presenta caratteri tali da potersi senza errore riferire alla *T. Costae* Seg. Il Seguenza indica la specie a Monteleone (Calabria), dove pure fu segnalata dal Costa, ed in molti altri luoghi dell'Elveziano di Calabria.

([1]) Alberto Del Prato, *Sopra una calcaria a bivalvi nell'Appennino parmense*. (Estr. dal Boll. R. Com. Geol., n. 7, 8, 1881).

Terebratulina caput serpentis Lam.

Molti esemplari ed impronte nelle marne di M. Luco. Il Seguenza cita la specie nei *Terreni terziari del distretto di Messina* (1).

Conoclypus plagiosomus Agassiz.

Diversi esemplari in buono stato nelle marne di M. Luco. Il Laube (2) cita la specie a Malta e a Balistro in Corsica. Trovasi anche a Vignale del Monferrato (Alessandri), nelle marne del monte Cedrone (Ugolini) e a Calaforno in prov. di Catania (Cafici).

Spatangus sp.

Abbiamo due esemplari delle marne di Preturo ed un' impronta nelle marne di Collebrencioni, i quali, essendo in molto cattivo stato di conservazione, non possono esser riferiti in modo assoluto ad alcuna specie: probabilmente sono da confrontarsi allo *Sp. austriacus* Lbe (loc. cit.).

Flabellum avicula Michelotti.

Turbinolia avicula, Michelotti, 1838. *Spec. Zooph. diluv.*, p. 58, tab. III, f. 2.

Abbiamo diversi esemplari di questa specie nelle marne di M. Luco. Il Simonelli cita la specie nelle colline bolognesi (Collezione Manzoni, Museo di Firenze), il Sangiorgi nella marna di Baccanello, ed il Seguenza nel Langhiano di Stilo in Calabria.

(1) 1865. *Paleontologia malacologica dei terreni terziari del distretto di Messina.* (Estr. dal 1° vol. delle Mem. della Soc. it. di Sc. Nat., Milano 1865).

(2) Dr Gustavo C. Laube. Wien 1871. *Die Echinoiden der Oesterreichisch. — Uugarischen oberen Tertiaerablaserungen*, p. 67.

specie. Trovasi nelle marne di S. Luca e di Pr
delana (Foresti, p. 5), nel calcare dell'Appenni
località detta Fosso del Botazzo a mezzo
(Del Prato) (1), a Rosignano (San Barto
sandri, al Ponte dei Canti e S. Sever
nel Langhiano di Pantano (Pantane
Montardone e Montagliana nel M
Casauria negli Abruzzi (De Angel
Gallina, Duomo, Ripe della D
di Stilo in Calabria (Seguenz
in prov. di Catania (Cafic

Te

1871. Seguenza, Stu
n ... super.
...cata d... strie. Tr...

In un fr... ...o, Sciolze, Ross...nano, V...
esemplare d... ...osso Otaria), Stazzan... (Alessan-
periore ri... ...e viene pure citata a Rosign...o (Paese
leale. ...an Giorgio (Camposanto). In Liguria non è
Nel ... e argille del Savonese (Issel) (2), e trovasi pure
la pe... ...a di S. Spirito a Tocco da Casauria (De Angelis),
lato ... ...re di Acqui (Trabucco), nella pietra leccese (De Lo-
pl... , a Bonifacio in Corsica (Locard), nel tufo di Cerisano
(...sta) (3).

Oxyrhina Desorii Ag.

Oxyrhina hastalis. Ag. C. De Stefani e B. Nelli, loc. cit.

Abbiamo quattro buoni esemplari di questa specie, due dei quali interi e ben conservati, tutti provenienti dal calcare di

(1) Torino 1895. Alessandri, *Contribuzione allo studio dei Pesci Terziari del Piemonte e della Liguria*. (Mem. Acc. R. di Sc. di Torino).

(2) Roma 1886. Issel. *Contributi alla Geologia Ligustica*.

(3) O. G. Costa. *Paleontologia del Regno di Napoli*. Napoli 1850, parte I.

tipica e dimensioni piuttosto sviluppate.
perficie interna convessa e liscia, l'e-
urva leggermente all'indietro con
parte centrale presso la radice.
branche divaricanti. Questa
Colma e Castello di Uviglie),
Torino, Baldissero, Rosi-
Montaldo, Bersano
Tocco da Casauria
a De Regny) (1)
Lorenzo), nelle
odia-Eubea
niano di

...care di Poggio Picenze, uno
ed un altro nelle marne di M. Luco,
lo aspetto, come pure per la loro speciale
iano evidentemente appartenere a questa specie.
calcare tufaceo di Cerisano (Costa) ed è assai comune
ii torinesi e nel Miocene di Torino, Albugnano, Baldissero, Rossignano, Serravalle, Tortona, come pure è frequentissima in tutto il Monferrato, nelle località di Rosignano (Paese e La Colma), San Giorgio e Vignale (Alessandri). Trovasi anche nel Tortoniano di Montegibio (Coppi), a Lettomanopello presso Tocco da Casauria (De Angelis), nel calcare di Acqui (Trabucco), e nella pietra leccese (De Lorenzo), nell'Elveziano di Catanzaro, ed altre località della Calabria (Neviani).

Hemipristis Serra Ag.

Abbiamo un solo dente di questa specie proveniente dal calcare di Poggio Picenze. Esso è di forma piuttosto triangolare,

(1) P. Vinassa De Regny, *Pesci neogenici del Bolognese.* (Estr. dalla Riv. it. paleont., anno V, fasc. III, Bologna 1899).

Stephanophyllia imperialis Michelin.

Due esemplari provenienti dal calcare bardigliaceo di M. Luco.

Ceratotrochus sp.

Abbiamo un piccolo polipaio proveniente dall'arenaria marnosa di M. Luco. Questo manca dello strato corticale e mostra una columella fasciculata, un poco ricurva.

Odontaspis contortidens Agassiz.

Lamna elegans. Ag. C. De Stefani e B. Nelli, loc. cit.

Abbiamo un solo esemplare di Poggio Picenze, il quale è da riferirsi a questa specie per la sua forma, per avere la superficie esterna liscia e curva e quell'interna solcata da strie. Trovasi nel Miocene di Torino, Baldissero, Sciolze, Rossignano, Vignale (Monferrato), Mondovì (Fosso Otaria), Stazzano (Alessandri) (1). Dallo stesso autore viene pure citata a Rosignano (Paese e la Colma) ed a San Giorgio (Camposanto). In Liguria non è rara nelle marne e argille del Savonese (Issel) (2), e trovasi pure nella miniera di S. Spirito a Tocco da Casauria (De Angelis), nel calcare di Acqui (Trabucco), nella pietra leccese (De Lorenzo), a Bonifacio in Corsica (Locard), nel tufo di Cerisano (Costa) (3).

Oxyrhina Desorii Ag.

Oxyrhina hastalis. Ag. C. De Stefani e B. Nelli, loc. cit.

Abbiamo quattro buoni esemplari di questa specie, due dei quali interi e ben conservati, tutti provenienti dal calcare di

(1) Torino 1895. Alessandri, *Contribuzione allo studio dei Pesci Terziari del Piemonte e della Liguria*. (Mem. Acc. R. di Sc. di Torino).

(2) Roma 1886. Issel. *Contributi alla Geologia Ligustica.*

(3) O. G. Costa. *Paleontologia del Regno di Napoli*. Napoli 1850, parte I.

Poggio Picenze. Forma tipica e dimensioni piuttosto sviluppate. La corona presenta la superficie interna convessa e liscia, l'esterna invece appianata, ricurva leggermente all'indietro con una larga depressione nella parte centrale presso la radice. Questa è rigonfia, divisa in due branche divaricanti. Questa specie trovasi a Rosignano (Paese, La Colma e Castello di Uviglie), Cellamonte, Vignale, nel Miocene di Torino, Baldissero, Rosignano, Camino (Monferrato), Tou (Monf.), Montaldo, Bersano (Alessandri), nella miniera di S. Spirito a Tocco da Casauria (De Angelis), nel Miocene del Bolognese (Vinassa De Regny) (1) e della Liguria (Issel), nella pietra leccese (De Lorenzo), nelle marne della Valle di Pupolordo e nel territorio di Licodia-Eubea (Cafici), a Bonifacio in Corsica (Locard), nell'Aquitaniano di Calabria (Seguenza).

Chrysophrys cincta Ag.

Abbiamo diversi denti nel calcare di Poggio Picenze, uno della località detta la Fossa ed un altro nelle marne di M. Luco, i quali tutti per il loro aspetto, come pure per la loro speciale colorazione, sembrano evidentemente appartenere a questa specie. Trovasi nel calcare tufaceo di Cerisano (Costa) ed è assai comune sui colli torinesi e nel Miocene di Torino, Albugnano, Baldissero, Rossignano, Serravalle, Tortona, come pure è frequentissima in tutto il Monferrato, nelle località di Rosignano (Paese e La Colma), San Giorgio e Vignale (Alessandri). Trovasi anche nel Tortoniano di Montegibio (Coppi), a Lettomanopello presso Tocco da Casauria (De Angelis), nel calcare di Acqui (Trabucco), e nella pietra leccese (De Lorenzo), nell'Elveziano di Catanzaro, ed altre località della Calabria (Neviani).

Hemipristis Serra Ag.

Abbiamo un solo dente di questa specie proveniente dal calcare di Poggio Picenze. Esso è di forma piuttosto triangolare,

(1) P. Vinassa De Regny, *Pesci neogenici del Bolognese.* (Estr. dalla Riv. it. paleont., anno V, fasc. III, Bologna 1899).

con la parte radicale piuttosto larga ed intaccata nel mezzo. La corona presenta un margine dentellato ed è più convessa dal lato esterno che dal lato interno. Il Costa cita la specie nel calcare tufaceo tenero di Lecce; ma trovasi anche a Rosignano (Paese e La Colma) e Vignale, nel miocene di Torino, Baldissero, Sciolze, Rossignano (Alessandri), nella miniera di S. Spirito a Tocco da Casauria (De Angelis), e nella pietra leccese (De Lorenzo).

---

1 a



1 b



2



3



4



5



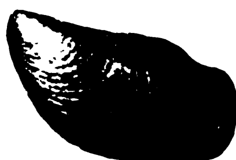
6



7 a



7 b



8



9



Roma Fotot. D.

STORIA GEOLOGICA DELL'ARNO.

Nota del socio professore DANTE PANTANELLI

Sul bacino dell'Arno, in ragione dei secolari lavori idraulici lungo il suo corso e specialmente nella Val di Chiana, sono state pubblicate delle biblioteche, e non vi è relazione o memoria su di esso dove il geografo ed il geologo non possano ricavare notizie preziose per la storia delle variazioni o delle modificazioni che ha subito nel tempo.

Lasciando in disparte tutte le memorie che vertono su argomenti idraulici e i brevi accenni di Targioni (1) e Soldani (2) sull'origine lacustre dei sedimenti della valle dell'Arno dalle sue origini fino a Signa, il primo che abbia recato sulla storia dell'Arno un largo criterio geologico è stato Paolo Savi nel 1863 (3). Ammise che il mare pliocenico penetrasse nella Val di Chiana fino ad Arezzo tenendosi al Giuli che lo aveva detto nel 1828 (4), escluse le formazioni postplioceniche, o almeno non ne riconobbe l'importanza tra Arezzo e Rignano, attribuì al solo pliocene tutti i sedimenti di questo tratto della attuale valle dell'Arno e ritenne che l'Arno scendendo dal Casentino trovasse presso Arezzo la sua foce in mare e che il lago pliocenico del Val d'Arno di Montevarchi fosse dallo stesso indipendente: stabilite queste premesse, dedusse dal sollevamento pliocenico, che giudicò massimo lungo

(1) Targioni Tozzetti G., 1775. Relazioni di alcuni viaggi fatti in diverse parti della Toscana. Vol. VIII, pag. 309.

(2) Soldani A., Saggio Orittografico, 1780.

(3) Savi P., 1863. De'movimenti avvenuti dopo la deposizione del terreno pliocenico nel suolo della Toscana. Nuovo Cimento.

(4) Giuli G., 1828. Statistica agraria della Val di Chiana. Pisa, pag. 6 e pag. 9.

la linea Siena-Volterra, la interclusione dell'Arno ad Arezzo e collegando al sollevamento pliocenico i fenomeni susseguenti alla estrusione serpentinosa dell'Impruneta, suppose delle rotture tra Arezzo e la Val d'Inferno, tra l'Incisa e la valle fiorentina da determinare il vuotamento a N. O. del lago di Montevarchi e il nuovo corso dell'Arno. Ritenne altresì che l'apertura della Golfolina abbia potuto essersi prodotta nello stesso tempo delle precedenti e dello sprofondamento del Monte Pisano ([1]).

Dalla memoria di Savi si viene a quella di Cocchi (1867) ([2]) che rimane senza alcun dubbio ciò che di meglio è stato scritto sul corso dell'Arno, non tanto per le conclusioni alle quali giunge, quanto per la copia di dati e di fatti che permettono, anche non dividendo tutte le idee dell'autore, di collegare ed intercalare il nuovo che dopo è stato osservato o che potrà osservarsi col tempo.

Cocchi afferma che le acque del lago valdarnense compreso tra Rignano e Laterina corressero verso Arezzo; lo deduce dalla pendenza degli strati, dalla posizione dei tronchi d'albero fossili, dalla posizione dei resti di mammiferi e dalle ghiaje. Ritiene che tutte le acque del bacino di Firenze scorressero nella stessa direzione; riconosce la presenza del post-pliocene in tutto il corso dell'Arno e la mancanza del pliocene nel bacino aretino, cioè in quella parte compresa tra la Chiassa, Arezzo e foce di Chiani; questa condizione fu ampiamente confermata (1884) in un successivo lavoro ([3]) nel quale aggiunse nuove prove sulla estensione delle formazioni lacustri della Val di Chiana; queste a partire dalla foce di Chiani sono tanto più antiche quanto più si rimonta la Chiana o quanto più si discenda per l'Arno; in questa disposizione degli strati del lago di Montevarchi vede un nuovo argomento per dimostrare che il medesimo si è riempito con acque venute dal Nord. Aggiunge che, dove manchino documenti paleontologici, non è possibile la separazione crono-

([1]) Quest'ultimo fenomeno è stato dimostrato insussistente da De Stefani, e le sue conclusioni sono state da tutti accettate.

([2]) Cocchi I., 1867. L'uomo fossile nell'Italia centrale. Milano, Società italiana di scienze naturali. Vol. II, n. 7.

([3]) Cocchi I., 1884. I fossili di Vingone. Proc. verbali della Società Toscana. Vol. IV, pag. 84.

logica dei diversi strati, cioè del pliocene dal post-pliocene, essendosi raccolti senza interruzione alcuna.

Stöhr (1869) (1) conferma che il lago del Val d'Arno fosse chiuso a N. O. ed avesse il suo deflusso a Sud; riconosce che a Nord si trovano i depositi più antichi e che l'accumulazione dei legnami fossili tra Gaville e Capriglia contro lo sprone eocenico presso il Botro dei Calvi accenna ad una corrente che veniva dal N. E.; attribuisce con Savi l'inversione del corso dell'Arno al sollevamento pliocenico.

De Stefani (1876) (2) ritiene ancora che il mare pliocenico penetrasse per l'attuale valle della Chiana fino ad Arezzo, dove trovava foce l'Arno di Casentino e che il Mugello per la valle della Sieve versasse le sue acque nel lago pliocenico di Montevarchi, il quale avrebbe avuto il suo emissario fra Castiglion Fibocchi e i poggi di Corticelle e Talzano. Avendo trovato il pliocene marino a Monistero d'Ombrone fin contro il seno lacustre dove oggi corre l'ultimo tratto dell'Ambra che sbocca in Arno presso Bucine, crede che per questo seno potesse il lago valdarnense avere uno sfogo nel mare pliocenico.

Verri in diverse pubblicazioni dal 1877 al 1881 accenna incidentalmente varie volte alle modificazioni del corso dell'Arno e attribuendole al sollevamento pliocenico che secondo questo autore ha avuto un massimo lungo la linea Monte Amiata, Radicofani, Monte Cetona, Città di Pieve, inclinando verso oriente: riconosce negli ultimi lavori che il pliocene marino è stato molto lontano da Arezzo e mentre nelle prime note suppose che il golfo pliocenico della Chiana, dopo avere accolte le acque del lago di Montevarchi e dell'Arno di Casentino potesse per la Foenna sboccare in mare nell'attuale valle dell'Ombrone, trova che più tardi possa essere stato un affluente del Tevere finchè, erose le ultime cinghie di Rignano, ottenne il corso attuale; per questo autore il lago di Montevarchi riceveva l'acqua dal Nord e la perdeva a Sud; dubita se ricevesse le acque del Mugello;

(1) Stöhr E, 1869. Intorno ai depositi di lignite che si trovano nel Val d'Arno Superiore. Atti della Soc. dei naturalisti di Modena. Vol. IV.

(2) De Stefani, 1876-1881. Molluschi continentali pliocenici. Pisa, Atti della Società Toscana di Scienze naturali. Vol. II, 1876; Vol. V, 1881.

suppone una rottura lungo presso a poco l'asse della Chiana per spiegare la differenza di sollevamento del pliocene lungo l'attuale corso della Chiana e dell'Arno e la direzione Monte Amiata, Città di Pieve.

Reyer (1882, 1884) (1), si occupa della Val di Chiana e indirettamente del corso dell'Arno; il medesimo non introduce nessun concetto nuovo dopo quelli dei suoi predecessori.

Ristori (1886) (2) conferma la esclusione del pliocene dai dintorni di Arezzo e ritiene che il lago di Montevarchi sia stato alimentato dall'Arno di Casentino; per la presenza del post-pliocene nel piano aretino e in Val di Chiana ammette che nel postpliocene l'Arno e il lago di Montevarchi abbiano fluito per la Val di Chiana. Riprendendo la idea di De Stefani sulla possibilità che il lago di Montevarchi abbia avuto per il Val d'Ambra uno sfogo nel mare pliocenico lo esclude, per quanto riconosca che il pliocene lacustre venne a contatto col pliocene marino.

L'ultimo a riparlare su questo argomento insieme con altri affini è Borzino (3); è un breve e frammentario riassunto di lavori precedenti; accetta le idee di Ristori; suppone che il Val d'Arno possa avere avuto sfogo in Val d'Ombrone per Biricoccolo in Val d'Ambra e ritiene che il lago di Fucecchio sia una palude laterale.

A questi autori si potrebbe aggiungere Nesti, Strozzi, Gaudin, D'Ancona, Simonelli, Forsyth Major, e quanti altri si sono occupati della paleontologia del Val d'Arno; in questi lavori però la storia geologica delle variazioni del corso del fiume non essendo quasi mai toccata, verranno citati solo se argomenti speciali lo richiederanno.

Da questo rapido esame si deduce che il corso attuale dell'Arno è stato ritenuto, da coloro che se ne sono occupati, differente da quello seguito in altri tempi e che debba dividersi lo studio del medesimo in sezioni successive; cioè, una prima

(1) Reyer E., 1882. Aenderung der Flussläufe (Zeitschrift für Erdkunde) Berlin — 1884. Aus Toscana. Wien, pag. 112.

(2) Ristori, 1886. Considerazioni geologiche sul Val d'Arno superiore. Società Toscana di Scienze naturali. Vol. VII, pag. 249.

(3) Borzino C., 1895. Frammenti di Geografia fisica e sociale « L'Etruria » Rivista militare. Anno XL, disp. XVIII, pag. 1666-1669 e disp. XIX, pag. 1732-1736.

dalle origini ai dintorni di Arezzo; una seconda fino all'incontro colla Sieve, una terza nella conca fiorentina e l'ultima da Montelupo al Tirreno.

Sul primo tratto sono tutti d'accordo; la stretta di Bibbiena determina il lago pliocenico che si estende fino a Pratovecchio, e quando quella per l'erosione è aperta, l'Archiano e l'Arno scavano i propri depositi, l'ultimo appoggiandosi al fianco destro della valle; da Bibbiena alla foce della Chiana l'Arno erode regolarmente il suo alveo nel sinclinale eocenico corrispondente.

Qui cominciano le divergenze, ossia l'unico che si allontana dalle idee di Savi, di Cocchi e degli altri è Ristori che per la mancanza del pliocene nei dintorni di Arezzo, lungo la foce di Chiani e nella parte settentrionale della Val di Chiana, ritiene che nell'epoca corrispondente alle maggiori e profonde deposizioni plioceniche del Val d'Arno di Montevarchi, questo fiume abbia avuto nei suoi diversi tratti la direzione attuale.

Le acque della conca fiorentina sono state anch'esse per il loro deflusso soggette ad interpretazioni diverse, anche a quella che potessero correre nel Val d'Arno superiore e perdersi in mare nella Val di Chiana sfociando per l'apertura di Chiani, dopo avere alimentato prima il lago fiorentino, poscia quello di Montevarchi e finalmente le lagune litorali plioceniche della Val di Chiana.

Nell'ultimo tratto cessano di nuovo le divergenze e le discussioni; tutt'al più non è chiaro se l'attuale foce dell'Arno a Montelupo sia la stessa di quella che serviva di sfogo al lago pliocenico fiorentino e quando si aprì tra Signa e Montelupo la stretta della Golfolina; in quest'ultimo tratto la storia dell'Arno è posteriore al pliocene e salvo modificazioni o meglio divagazioni insignificanti nel suo corso e quelle che ha subìto alla sua foce nel Tirreno, non presenta nulla di particolare.

Prima di abbandonare questo rapido riassunto delle opinioni che hanno avuto coloro che hanno studiato il corso dell'Arno, occorre rammentare in proposito le idee che ne ebbe Fossombroni (1). Non poteva quest'illustre idraulico portarvi un criterio

(1) Vedasi Fossombroni V., Memorie storico-idrauliche della Val di Chiana 1ª edizione, Firenze, 1789; 2ª edizione, Firenze, 1823; 3ª edizione, Montepulciano, 1835, come pure altre memorie dello stesso autore.

geologico e dovendosi spiegare la formazione del piano aretino, ritenne che l'Arno uscendo dalla foce di Monte all'ingresso dell'attuale piano d'Arezzo, si sia diretto parte verso Firenze, parte in Val di Chiana, finchè per il successivo affondamento del letto dal lato fiorentino, abbandonò la Val di Chiana e la Chiana *assorbita* dal continuo approfondarsi dell'Arno invertì lentamente il suo corso; si vedrà a suo tempo che Fossombroni salvo l'epoca nella quale avvenne l'abbandono della Val di Chiana, non era molto lontano da quello che pure oggi per altri criteri si può sostenere. Per esso la Chiana è un vecchio corso parte di quello dell'Arno; la separazione avvenne in tempi storici e relativamente recenti, cioè tra il decimo e il tredicesimo secolo soltanto cominciò l'*assorbimento* (1) della Chiana per parte dell'Arno. Ne trova le ragioni in documenti di non sempre chiara interpretazione e specialmente in un disegno singolare pubblicato da Fossombroni in scala molto ridotta e sopprimendo i nomi dei casali, chiese e castelli, negli Atti della Società dei Quaranta (Modena, 1823), nella Raccolta dei trattati delle acque (Bologna) e nella terza edizione delle Memorie storico-idrauliche della Val di Chiana.

È una carta di cent. 60×44 che nel foglio sul quale è incollata per arrestare molte sue lacerazioni, porta scritto « Carta trovata nell'archivio dei monaci cassinensi di S. Fiora e Lucilla »; è conservata nell'archivio capitolare d'Arezzo. Rappresenta prospettivamente la regione compresa tra la foce di Chiani e la strada senese ai così detti ponti d'Arezzo; in mezzo è disegnata una corrente che sembrando venire dall'Arno, certamente dal piano d'Arezzo, ha la direzione inversa a quella della Chiana attuale. Giudici che trovò il documento e Fossombroni che l'illustrò, lo ritennero del XIII secolo; non tutti però ebbero la stessa opinione, come avverte Del Corto (2) ed alcuno lo ricondusse al secolo XV. Per la nessuna reminiscenza del metodo itinerario, per il modo

(1) Uso la parola *assorbimento* per il fenomeno, secondo la proposta Borzino (Bullettino della Società Geografica Italiana, serie IV, Vol. I, pag. 532) tanto più volentieri che Fossombroni usò nello stesso senso il verbo *assorbire* dalla fine del secolo scorso nella 1ª edizione delle Memorie storico-idrauliche della Val di Chiana.

(2) Del Corto G. B., 1898. Storia della Val di Chiana, pag. 103. Arezzo.

di disegno, per la forma dei caratteri delle molte parole che contiene, a me è parso lavoro del secolo XVI inoltrato.

Se dovessi darne una spiegazione, lo giudicherei un disegno fatto ad illustrazione di un supposto stato di cose derivante dalla interpretazione di antichi scrittori, tanto più che nulla autorizza a ritenere che lo specchio d'acqua con relativa barchetta in alto del foglio, debba essere l'Arno piuttosto che le paludi aretine dei documenti di Obsequente e di altri (1).

Oltre alla grafia per me evidente, mi conferma in questo sospetto il fatto che è precisamente tra il 1532 e il 1546 che si agita più viva la questione per la demolizione di un mulino dell'Abbadia di Santa Fiora, tra i monaci, il vescovo d'Arezzo e Cosimo I e che condusse alla costruzione della *Chiusa dei monaci* che tanta parte ha nella storia idraulica della Val di Chiana; la questione ebbe termine con la fine del XVI secolo (2).

*
* *

Occorre intanto stabilire alcuni dati di fatto dei quali potranno discutersi le conseguenze, ma che debbono nella loro essenza accettarsi senza obiezioni.

La storia prepliocenica dell'Arno nella fase marina del miocene medio, per quanto le vallate nel quale esso scorre dovessero essere già delineate, non si ristabilisce. Le acque della regione superiore a Pontassieve come quelle di Casentino o anche quelle d'attorno ad Arezzo, poterono dirigersi verso il mare che

(1) Disegni consimili, fatti con lo stesso scopo, non debbono essere rari negli archivi italiani. In quello di Modena ne conosco due. Uno schizzato rapidamente col titolo « Situazione antica del Ferrarese » di mano certamente di Sardi Alessandro (1550?), dove il Po di Primaro si stacca a Codrea passando per Consandolo, richiamando forse la supposta carta di Roberto di Napoli del 1300 indicata dal Biondo. Un altro rappresenta la condizione del Po prima della rotta di Ficarolo (1152) e che rimase per la grafia assai misterioso per me, finchè non ebbi quando meno l'attendevo, trovato della stessa mano e nelle stesse dimensioni, due altre carte, una prima del taglio di Porto Viro (1610) l'altra delle condizioni del Po dopo detto taglio.

(2) Fossombroni. Memorie storico-idrauliche della Val di Chiana, 2ª edizione, pag. 172.

lambiva la ristretta cresta dell'Appennino settentrionale o volgersi al cuore dell'Umbria; queste due possibilità sono troppo divergenti, perchè una ipotesi qualsiasi abbia grado di probabilità.

Egualmente indecifrabile è l'idrografia della regione nella fase continentale del miocene superiore e solo può dirsi che le due vallate parallele del corso superiore dell'Arno essendo tectoniche dovevano già essere nella loro direzione modellate prima di quando comincia a delinearsi la storia dell'Arno della fase marina pliocenica.

La conca fiorentina, quella tra Rignano ed Arezzo, la più elevata tra Bibbiena e Stia, furono veri laghi continui nello stretto senso della parola? io non lo credo; che nella regione coperta dai sedimenti pliocenici, post-pliocenici e recenti, limitata da roccie eoceniche vi potessero essere dei laghi è probabile assai, ma non mi pare egualmente probabile che abbia potuto esservi uno specchio continuo d'acqua, piuttosto che una serie di paduli più o meno profondi; ho voluto dir questo in precedenza perchè se mi accadrà spesso d'impiegare la parola lago, si ricordi che è di comodo e che intenderò sempre di usarla con le riserve accennate.

Succeduta alla fase discendente del pliocene quella di ascesa che lo terminò, il sollevamento che vi corrispose fu oltremodo irregolare ed interessò in grado diverso tutto ciò che era emerso nella fase precedente compreso l'intiero Appennino; questo sollevamento della seconda fase del pliocene nel bacino dell'Arno e anche in tutta la Toscana, non si può coordinare ad una o due direzioni determinate e tanto la idea di Savi (1863) che il massimo sia avvenuto lungo la linea Siena-Volterra, quanto quella di Verri (1881) che la massima intensità si sia verificata lungo la linea Monte Amiata, Monte Cetona, Città della Pieve, non sono esatte; intanto queste due direzioni che pure sono di forti elevazioni sono contradditorie e a Pietra Porciana assai a Nord della linea di Verri il calcare ad anfistegina pliocenico trovasi a 800 metri sul livello del mare.

Il sollevamento pliocenico è stato flessuoso e da una regione di massimo che trovasi a Nord e attorno al Monte Cetona e alle pendici orientali del Monte Amiata declina lievemente e irregolar-

mente al Tirreno e, penetrandovi, all'arco delle corrugazioni eoceniche dentro le quali in parte oggi si svolge il corso dell'Arno; molte sono le irregolarità che il sollevamento pliocenico presenta qualora si esamini lungo linee irradianti dal massimo accennato; declina rapidamente in Val di Chiana dalla quota di 600 metri a Montepulciano a quella di poco superiore a 300 nelle colline della parte centrale e meridionale di detta valle; nei due versanti dei monti del Chianti il pliocene marino del fianco occidentale è sempre più alto del pliocene lacustre del lato orientale; nel colle di Malmantile il pliocene marino supera di circa 100 metri il vicino pliocene e post-pliocene lacustre della conca fiorentina, dal quale è separato per una stretta zona di roccie eoceniche che potrebbe anche essere stata denudata per erosione. Nello stesso modo mentre la conca fiorentina ha nei suoi limiti una quota media di circa 100 metri, il lago valdarnense si avvicina e oltrepassa i 300, differenza che non può essere pliocenica ma derivante dalla diversa altezza raggiunta nel sollevamento della fine del pliocene.

È inutile riandare le irregolarità del pliocene nella parte centrale del golfo senese; in generale si mantiene a 300 metri; raggiunge 500 a Pienza, 400 a S. Quirico, riscende a 300 per risalire a 400 a Chiusuri e 345 a Vescona e poi si mantiene superiore a 300 da Torre a Castello a tutto il confine lungo l'eocene fino al torrente Pesa e lungo la separazione del golfo senese da quello dell'Elsa, declinando poi irregolarmente al corso inferiore dell'Arno, sulla riva destra del quale compare in bassi colli isolati tra i terreni più recenti o addossati alle roccie più antiche di Montalbano con quote inferiori a cento metri.

Nella Val di Chiana il pliocene marino si trova solo nella parte occidentale e presso a poco il limite della formazione continentale pliocenica è lungo la ferrovia tra Lucignano e Chiusi; le quote dei limiti delle formazioni continentali oscillano tra 260 (Chiani) e 304 sotto Lucignano crescendo regolarmente; dal lato orientale da 260 sotto Capo di Monte si mantengono oscillanti attorno a questo numero fin sotto Cortona, rilevandosi il limite tra i terreni recenti e l'eocene lungo il Trasimeno.

Questi numeri se non rappresentano l'andamento relativo della regione durante la deposizione degli strati pliocenici e post-

pliocenici non possono certamente essere superiori alle altezze relative raggiunte, tutto al più per effetto della denudazione saranno minori; nella parte centrale non mancano colline più elevate, Fojano 315, Bettolle 313, Petrignano 338 eppoi sempre maggiori accostandosi al Trasimeno.

Cocchi osservò che in Val di Chiana e in Val d'Arno l'età degli strati va crescendo allontanandosi dalla foce di Chiani, a questo dato va aggiunto che i limiti tra le formazioni terziarie e recenti continentali con le formazioni eoceniche va alzandosi nelle stesse direzioni; per la Val di Chiana è in accordo con il progressivo diminuire del sollevamento pliocenico partendo dalla regione del massimo nell'area Montepulciano, Sarteano, Radicofani e portandosi verso le catene che separano la valle dell'Arno da quella del Tevere.

Lungo i fianchi del lago di Montevarchi, partendo sempre dalla foce di Chiani, le quote dei limiti delle formazioni plioceniche e quaternarie che le ricoprono, vanno progressivamente salendo da 268 ad oltre 400 lungo il fianco orientale fra Reggello e S. Donato, di ben poco vanno oltre trecento nel fianco occidentale di fronte a Reggello, sopra Rignano ed Incisa [1]; come si vede anche qui, il limite va elevandosi da Sud a Nord non solo ma diversamente lungo i due fianchi; quest'innalzamento è sempre tale da superare quello che avrebbe naturalmente anche seguendo la ipotesi che la depressione valdarnense sia stata colmata da Nord [2]; il sollevamento poi pliocenico lo ha elevato a N.-O. più che a S.-E., assai più sul fianco orientale quasichè abbia acquistato nuovo vigore nella regione di Pratomagno.

[1] Fianco sinistro o occidentale: Chiani 268, Fornello 280, Palazzone 300, Gallo 246, Tontenano 277, Rendola 290, Piscille 276, Cammenata 296, Cavriglia 310, Gaville 276, S. Andrea 291, S. Piero 300. — Val d'Ambra. S. Martino 293, Pietra Viva 285, la Selva 323, Montalto 332, Casa al Bosco (limite tra le formazioni lacustri e marine) 381.

Fianco destro o orientale: Sotto Capo di Monte 268, Bagnoro 274, Arezzo 260, Chiassa 300, Meliciano 264, Castiglion Fibocchi 300, S. Giustino 340, Loro Ciuffenna 330, Pian di Sco 360, Reggello 437, Pitiana 400.

[2] Il Lemano, che ha presso a poco le stesse dimensioni del lago di Montevarchi, ha tra i suoi estremi cinque metri di dislivello.

I limiti delle formazioni terziarie nel lago di Bibbiena — Prato Vecchio, oscillano attorno alla quota di 500 metri sul fianco orientale, l'Arno correndo lungo il fianco occidentale a 300 m. circa d'altezza.

Il bacino di Firenze nei suoi limiti periferici raramente arriva a 100 metri, nella parte centrale è sotto 50, inferiore d'assai non solo alle colline plioceniche della Greve e della Pesa ma anche di 200 metri al contorno del lago di Montevarchi. Se si vuole supporre che la posizione relativa delle due conche sia oggi come quando queste due vallate erano o coperte da laghi o sottoposte al libero spagliamento dei fiumi che le hanno colmate con i loro detriti, occorrerebbe ritenere che fra loro esistesse un dislivello non inferiore alla differenza indicata.

Mentre il piano aretino è stato colmato dopo la deposizione pliocenica, la valle tra questa regione e Rignano è stata riempita nel pliocene e nel postpliocene; quest'ultimo fatto non apprezzato da Savi, fu posto in evidenza da Cocchi; basta esaminare i profili di Rufino, Bucine e Malafrasca [1] per convincersi che la massima estensione del lago di Montevarchi è stata raggiunta nel postpliocene. Lo stesso deve dirsi per la conca fiorentina come per la parte settentrionale della Val di Chiana.



Stabiliti questi fatti la discussione correrà più rapida riducendosi a pochi punti controversi. Comincierò subito dal lago di Montevarchi; io ritengo che il medesimo abbia raccolto le acque del Mugello e del lago pliocenico di Scarperia, il quale nel suo asse longitudinale quasi parallelo alla depressione tra Pistoia e Firenze, ha il lato meridionale, dove la Sieve corre al limite delle formazioni plioceniche, alla quota oscillante attorno 200, mentre il lato settentrionale sale a 300 a Barberino per elevarsi fino a 400 sullo stesso fianco al Poggio de Roti presso il limite orientale. Io trovo in questa disposizione la ripetizione di quello che è già stato accennato per il Val d'Arno di Montevarchi, cioè che il sollevamento pliocenico dopo il minimo della conca fio-

[1] Cocchi, L'uomo fossile nell'Italia centrale, pag. 12, 13, fig. 4, 5, 6.

rentina, aumentò la sua intensità propagandosi nell'Appennino, non parendomi probabile che il corso dissimmetrico della Sieve, come quello dell'Arno di Casentino, sia dovuto solamente alla erosione più facile lungo la divisione tra una roccia solida ed una incoerente, come si presentava la separazione tra le roccie eoceniche e quelle detritiche del pliocene.

La Sieve scendeva a Montevarchi e non a Firenze perchè durante il pliocene questa vallata doveva essere più bassa della conca fiorentina e senza il pliocene marino su i colli di Malmantile e il diaframma eocenico tra Pontassieve e la pianura fiorentina, sarebbe più facile ammettere che il lago fiorentino defluisse nella valle di Montevarchi di quello che accadesse l'inverso. Che la valle della Sieve e di Montevarchi fosse più bassa della conca fiorentina può dedursi dalle quote citate e da quelle che aggiungerò; questi numeri sono: contorno attuale della valle fiorentina alla quota di 100 metri; contorno della valle di Montevarchi, 300; fondo della valle fiorentina al limite delle roccie eoceniche circa zero ([1]); fondo della valle di Montevarchi scoperto dall'erosione dell'Arno, 150; e poichè in Val d'Ambra il pliocene lacustre è a immediato contatto col pliocene marino ad una quota superiore a 300, occorre ritenere che d'altrettanto sia stato il sollevamento nella fase ascendente del pliocene per gli strati di Montevarchi, mentre quelli della conca di Firenze si sono alzati di poche decine di metri. Togliendo trecento metri al Val d'Arno tra Arezzo e Rignano, questo scenderà fino a 150 metri sotto il livello del mare, mentre abbassando di 100 metri il bacino di Firenze esso scenderà di altrettanto nella sua parte profonda al limite dei sedimenti eocenici; questi numeri essendo massimi per il bacino di Firenze, minimi per quello di Montevarchi, ne deduco che durante la fase discendente del pliocene il fondo del bacino di Montevarchi è stato in un certo tempo più basso di quello di Firenze di almeno cinquanta metri. Nè vale opporre che queste profondità sotto il livello del mare sieno strane e che occorra spiegare come il mare non vi sia penetrato; effettivamente libere non saranno mai state; nella fase discendente del pliocene a partire dal miocene superiore le due valli

([1]) De Stefani, I terreni e le acque del bacino di Firenze, p. 28.

si sono depresse e i fiumi le hanno colmate a misura che si deprimevano, conservando la loro altezza relativa come è accaduto per la valle del Po che si è potuta deprimere di oltre trecento metri nel postpliocene sotto il livello dell'Adriatico senza mai essere rioccupata dal mare.

Si aggiunga a questi argomenti che, se nella fase discendente i due laghi di Firenze e Montevarchi fossero stati uniti, e difficilmente potevano esserlo per il diaframma eocenico oltre Pontassieve dello spessore alla base di circa dieci chilometri, non si comprende come sarebbe stato possibile l'accumularsi degli strati nella conca di Montevarchi aperta alle due estremità e alle aperture della quale corrispondevano regioni di minore altezza, cioè la Val di Chiana dall'estremità meridionale, la conca fiorentina dal lato di settentrione. Trascuro tutti gli altri argomenti dei banchi di lignite (Stöhr), direzione dei ciottoli, dei tronchi fossili (Cocchi), della direzione degli strati essendo per me secondari e sovratutto di evidenza assai incerta.

Assodata la direzione delle acque tra il Mugello e l'aretino le questioni susseguenti saranno più facilmente risolte. Le acque di questo secondo lago pliocenico della Sieve dovevano pure in qualche luogo sfogarsi; esclusa la conca fiorentina, resta la Val di Chiana o la valle dell'Ombrone per l'Ambra. Alla foce di Chiani il fondo eocenico scoperto dalla Chiana è alla quota di circa 220 metri, quindi più basso delle sovrastanti formazioni lacustri plioceniche e anche di più di 30 metri del piano aretino occupato dal post-pliocene; poteva quindi la Sieve pliocenica riunita all'Arno di Casentino, sia come crede De Stefani dal lato di Castiglion Fibocchi, sia lambendo le colline di Pieve a Majano, presentarsi e sfociare alla gola di Chiani.

Oltre questa foce il campo era libero; il conoide si poteva estendere in una valle largamente aperta e il mare pliocenico poteva e doveva essere raggiunto oltre Fojano in uno o più punti a seconda che il delta finale del fiume si allargava attorno ad uno o più rami. A questo modo di vedere, Ristori oppone la mancanza del pliocene nel piano aretino e più specialmente lungo la foce di Chiani per dove avrebbe dovuto passare l'Arno: la mancanza di pliocene nel piano aretino vorrà dire che nel pliocene era fuori del dominio delle acque, ma la stessa conclusione

non può accogliersi per la foce di Chiani; qui il fiume costretto in una valle angusta doveva scavare e non interrare e riservandomi di spiegare come il piano aretino sia occupato solamente dal post-pliocene, la mancanza del pliocene lungo la foce di Chiani, che per me si prolunga assai più in Val di Chiana di quello che la orografia attuale non indichi, mi dice che in questo tratto le acque riunite della Sieve e dell'Arno scavavano e non hanno lasciato nulla di quello che recavano, come lungo l'Arno tra Bibbiena e Subbiano o lungo la Sieve attuale da Vicchio in poi, non si riconoscono strati pliocenici per quanto questi fiumi vi abbiano corso indubbiamente dal principio del pliocene.

La valle lacustre, nella quale scorre l'Ambra, termina allargata a Bucine nella conca di Montevarchi e se ne allontana in direzione quasi perpendicolare all'asse della conca principale per una lunghezza di circa 14 chilometri, terminando ai poggi tra Monistero d'Ombrone e Arceno a contatto col pliocene marino; più o meno larga lungo il suo percorso, certamente resa più stretta dall'erosione laterale, trova il suo termine al poggio di Casa al Bosco sopra a Montalto alla quota di 381 metri, mentre i limiti suoi verso Capannole alla congiunzione con un altro ramo di pliocene lacustre dove ora corre il torrente Scerno e che veniva dai pressi di Laterina, sono alla quota di circa 240, mentre risalgono a 290 a Panzano e Tontenano da un lato e a circa 300 sotto Presciano nel ramo dello Scerno che con l'Ambra circonda l'isola di Montorsi e Castiglione Alberti; questo emissario della conca di Montevarchi tra Poggigiobbi e Montalto si divideva in due rami, uno dei quali sboccava a Ca del Bosco e Monistero dove non havvi interruzione tra le formazioni plioceniche lacustri e marine, l'altro unitamente all'Ambra di Monteluco raggiungeva il mare ad Arceno (m. 408) separato oggi dal pliocene lacustre da una valletta ove l'eocene è scoperto dall'erosione, lasciando in mezzo l'isoletta eocenica di Camparone e Casina.

La Sieve pliocenica ha certamente trovato il mare anche nell'attuale valle dell'Ombrone; l'emissario di queste acque fu unico o duplice? io inclino a questa ultima ipotesi, poichè se è strano che un unico corso d'acqua trovi il modo di defluire contemporaneamente e per molto tempo attraverso a catene di colli per

un duplice sfogo senza che l'uno predomini sull'altro, nel caso speciale la duplicità dei corsi d'acqua ostacolati dallo sperone eocenico di Pieve a Majano dève aver reso facile una lunga permanenza dei due emissari.

D'altra parte o che l'Arno riunito alla Sieve trovasse il suo sfogo nel contorno della conca aretina o più a Nord a Laterina e a Bucine o per queste tre aperture insieme, la direzione generale di queste acque non è sostanzialmente cambiata.

Alla fase discendente del pliocene seguì la fase ascendente e questa avendo spiegato una maggiore intensità attorno al bacino dell'Arno specialmente lungo una linea che partendo dalla Val di Chiana occidentale lambisca le colline eoceniche del Chianti fin contro la conca fiorentina, l'efflusso dell'Arno e della Sieve furono ostacolati, il livello delle acque nell'interno del bacino di questi fiumi fu innalzato e perduta presto la comunicazione col mare per il Val d'Ambra dove il sollevamento pliocenico (Arceno 400 m.) fu maggiore che nella Val di Chiana settentrionale (minore di 300 m.) l'Arno, come dice il Fossombroni, potè spagliare liberamente nell'aretino pareggiandone il fondo coprendolo di sedimenti e sfociando più liberamente per la gola di Chiani, correre verso il Sud per congiungersi al Paglia e al Tevere. Con le innalzate acque della Sieve ora postpliocenica e dell'Arno si depositò il mantello postpliocenico che ricopre le formazioni plioceniche della conca di Montevarchi; quindi le acque cresciute trovarono modo di tracimare, forse anche in grazia di qualche valletta d'erosione, oltre Pontassieve, lasciando su i colli di Sieci le masse detritiche osservate da Ristori, nella conca fiorentina; aperto anche un modesto viottolo alle acque all'estremo N. O., divenne presto strada maestra per la differenza di livello ormai fortemente accentuata e che mancava dall'altra estremità in Val di Chiana; la Sieve dovette per questa nuova e potente chiamata volgersi al corso attuale e per progressivo assorbimento invertirsi il suo corso inferiore del pliocene finchè non raggiunse l'Arno di Casentino, obligandolo ad abbandonare il piano aretino, la Val di Chiana, riducendosi alla parte centrale della conca di Montevarchi. Nello stesso tempo e per le stesse ragioni il corso dell'Ambra di Monteluco fu intercluso e il fiume allungò il suo corso percorrendo a rovescio

il seno Bucine-Montalto, *volgendo il muso* a Montalto come l'Arno l'aveva voltato ad Arezzo, ripetendo in scala minore e nello stesso ordine il fenomeno dell'Arno; il corso dello Scerno si stabilì pure in direzione inversa a quella primitiva per la chiamata dell'Ambra invertita.

La parte abbandonata dell'Arno oltre la foce di Chiani divenne la Chiana e seguitò per lungo tempo, ordinando i suoi affluenti secondo la sua direzione, a correre dove e come aveva corso l'Arno verso il Tevere a partire dalla foce di Chiani o anche al di là di questo nel pianoro aretino; tale si mantenne fino ai tempi storici, Fossombroni ponendo per limite il XII secolo che io reputo troppo vicino; poco a poco assorbita dall'Arno sempre più depresso si divise in due tratti, uno verso l'Arno l'altro verso il Tevere separati da un tratto d'incerta pendenza che nel XVI secolo, quando ancora l'Esse e la Foenna scendevano con la Chiana al Tevere, era tra Brolio e Pilli e oggi corrisponde ai laghi di Chiusi e Montepulciano sottratti forzatamente al bacino del Tevere dall'argine di Chiusi del 1780. Maggiori dettagli sulla storia recente della Val di Chiana potranno aversi nell'opera magistrale di Fossombroni o in quella recentissima di G. B. Del Corto (*Storia della Val di Chiana*. Arezzo 1895) quando si preferisca le unite nozioni di storia civile alle dotte considerazioni idrauliche dell'illustre aretino.

Resta la conca fiorentina; prima di ricevere le acque della Sieve cioè nel pliocene poteva comunicare col mare tanto per Lamole e Malmantile quanto per la valle della Greve; probabilmente ha avuto sfogo per ambedue; nell'ultimo caso la giunzione col mare dovè compiersi un po' a sud di Tavarnuzze ed anche qui per il sollevamento pliocenico la Greve che doveva incontrare il mare presso S. Angelo pochi chilometri a Nord di Vicchio Maggio, si allungò verso il piano fiorentino di questo nuovo tratto fino alle Tavarnuzze, invertendo di qui in poi il suo corso e come l'Arno e l'Ambra è oggi la riunione di valli in origine distinte.

La giunzione col mare poteva avvenire anche per il colle di Malmantile alla base del quale l'Arno attuale taglia addirittura un lembo pliocenico marino del quale sono conservati residui ai due lati, quello esteso di Lamole e per poco separato

da Malmantile sulla sinistra e un breve relitto sulla destra sotto Poggio alla Malva.

Il sollevamento pliocenico intercludendo o ostacolando il libero corso delle acque, facilitò e determinò i potenti sedimenti postpliocenici della parte centrale lasciando il pliocene scoperto in alcuni lembi periferici, Antella, Bagno a Ripoli e lungo l'Ema, che per essere più vicini alla conca di Montevarchi risentirono anche più fortemente il sollevamento pliocenico; accresciuto il volume delle acque dalla venuta della Sieve si aprì il nuovo varco per Montelupo, dove il sollevamento pliocenico presentava già una prima degradazione non oltrepassando 80 m. sopra Capraja mentre a Malmantile raggiunge 186 m. e 318 a S. Casciano fra la Greve e la Pesa.

Del rimanente corso dell'Arno è inutile parlare; può avere avuto modificazioni secondarie e del suo allungamento tra Pisa e il mare avvenuto in tempi storici è stato troppo elegantemente e finamente discusso dal De Stefani nella sua monografia del Monte Pisano, perchè debba fermarmici col pericolo di ripetere in peggio ciò che ne ha scritto il mio dottissimo amico (1).

Così il sollevamento pliocenico sviluppato contro l'arco dei colli eocenici dall'estremo meridionale del Chianti a Montalbano, obbligò l'Arno a cercarsi la sua strada tra i monti e togliendolo al bacino del Tevere lo avviò sopra un suo affluente invertito, lo volse nella conca fiorentina e di qui per la via più semplice al mare riunendo tre corsi d'acqua diversi in un unico fiume.



Riepilogando: I° periodo. Pliocene inferiore. Nella conca fiorentina si raccolgono le acque dei monti che immediatamente la circondano e trovano un'uscita al mare differente dall'attuale. La Sieve raggiunge nella conca aretina l'Arno di Casen-

(1) De Stefani C., Geologia del Monte Pisano. Roma, 1877, pag. 82. Nell'anno 1 (?) dell'E.V. Strabone; Bocca d'Arno distava da Pisa 3,700 m.; nel 933, Beniamino Tudelense, 5,917; nel 1406, Goro di Stagio Dati, 8600; nel 1841, Carta austriaca 12,635; l'avanzamento medio nei diversi periodi sarebbe rispettivamente 2,37; 5,67; 8,65.

tino, trovano insieme il mare oltre Fojano passando per la foce di Chiani e tra Arceno e Montalto per il Val d'Ambra.

II° periodo. Pliocene superiore e quaternario antico. Il mare pliocenico ritirandosi nei confini del mare attuale, la foce d'Ambra è chiusa e per la foce di Chiani l'Arno si protende fino al Tevere per la Paglia; l'alveo è rialzato e i sedimenti postpliocenici ricoprono quelli antecedenti e le regioni vicine dove non erano arrivati i sedimenti pliocenici.

III° periodo. Quaternario. La Sieve si apre una via nella conca fiorentina e questa trova il suo sfogo per la Golfolina correndo al mare secondo l'alveo presente determinato da un minimo del sollevamento pliocenico; il corso della Sieve inferiore lentamente si inverte ed assorbe l'Arno di Casentino che abbandona il tratto a valle della foce di Chiani; questo tratto abbandonato dall'Arno diventa la Chiana la quale rimane sola affluente del Tevere.

IV° periodo. Attuale. Parte della Chiana sino a Chiusi, invertendo il suo corso è assorbita dall'Arno. L'Arno e il Serchio con i loro detriti e per il lento sollevamento della costa Tirrena, continuazione del sollevamento pliocenico, allungano il loro corso in mezzo alla zona costiera di emersione attuale.

Modena, luglio 1900.

OSSERVAZIONI STRATIGRAFICHE A PROPOSITO DELLE FONTI DI S. PELLEGRINO IN PROVINCIA DI BERGAMO.

Nota del socio Prof. T. Taramelli

Alcuni giorni fa ebbi occasione di esaminare i dintorni di S. Pellegrino per tentare di comprendere in quali condizioni tectoniche possa avvenire la mineralizzazione di quelle acque e sia determinata la loro uscita a giorno, sia alla nota località dello stabilimento [Bagni, 376 m.] sia all'altra fonte, che trovasi a Nord del paese ed a distanza di circa un chilometro, presso S. Rocco, nel comune di Fuipiano al Brembo (360 m.).

Dalle carte geologiche esistenti è segnato abbastanza esattamente che la fonte dei Bagni nasce al contatto degli scisti e calcari marnosi dell'infralias, che stanno a Sud, colla dolomia principale, la quale scorre da levante a ponente, formando le vette dirupate dei monti Somadello e Castelregina (m. 1580-1424) sul versante destro del fiume Brembo, ai piedi del quale versante sgorgano le fonti. La fonte dei Bagni esce dalla roccia, a circa 15 metri sull'alveo del fiume ed è largamente utilizzata, così per bagni come per bevanda; possiede una temperatura quasi costante di 27°.

Invece le varie fonti che si aggruppano presso S. Rocco sono nell'alveo del fiume o poco sopra; escono al contatto della dolomia con alcuni scisti dolomitici e bituminosi da essa compresi, alla distanza di pochi metri dal contatto della dolomia stessa colle più antiche marne ed arenarie variegate, keuperiane, che si stendono più a Nord e formano la bella gola attraversata dal Brembo sotto S. Giovanni Bianco. Se il contatto della dolomia cogli scisti dell'infralias può ritenersi alquanto regolare, salvo

quegli accidentali sconcerti che non sono stati fino ad ora rilevati, il contatto della dolomia colle marne keuperiane deve avvenire certamente secondo un piano di frattura, probabilmente inclinato a Nord; poichè di solito queste arenarie e marne sottostanno ai calcari marnosi fossiliferi del piano raibliano, i quali colà non si avvertono ma si sviluppano, come è noto, nei dintorni di S. Giovanni Bianco, di S. Gallo e di Dossena. Questo piano di frattura verrebbe a coordinarsi con quel sistema di faglie, che i recenti studii dell'ingegnere Porro hanno dimostrato esistere nell'alto bacino del Brembo, con scorrimento verso Sud e verso l'alto nelle masse infrante. Prescindendo ora dalla questione, se la spinta che ha determinato cotali faglie provenisse da Nord piuttosto che da Sud, fermiamoci al fatto che non soltanto questa supposta frattura deve ammettersi inclinata a Nord, argomento di valore del tutto ipotetico, ma che tutta la massa della dolomia sottostante all'infralias, mentre presenta la stratificazione, in genere poco evidente, inclinata a Sud o verticale, è poi infranta da piani di frattura, diremo quasi di laminazione, inclinati di circa 45° costantemente a Nord. Sono anzi questi piani di frattura, che, meglio della stratificazione, determinano coi particolari orografici la fisonomia ed il profilo di quegli artistici dirupi. La quale prevalenza nella funzione orogenetica delle fratture sulla stratificazione, mi è occorso altresì di vedere in più siti nei dintorni di Lugano, a non grande distanza del contatto del mezozoico colla massa delle rocce azoiche gneissiche e scistose formanti il nucleo delle montagne di quella regione.

È molto probabile che gli strati raibliani, sottostanti direttamente alla dolomia principale a profondità ignota ma certamente di qualche centinaio di metri, contengano dei depositi di gesso, quali si avvertono nei dintorni a Nord di S. Giovanni Bianco, in Valtorta e nei dintorni di Dossena e Oltreilcolle; ed è del pari probabile che, se questi gessi esistono, la loro presenza abbia qualche effetto nel causare la composizione chimica dell'acqua termale, di cui le sostanze mineralizzanti, oltre al carbonato di calcio, sono cloruri di sodio e di magnesio, ioduro di sodio e solfati di sodio e di magnesio.

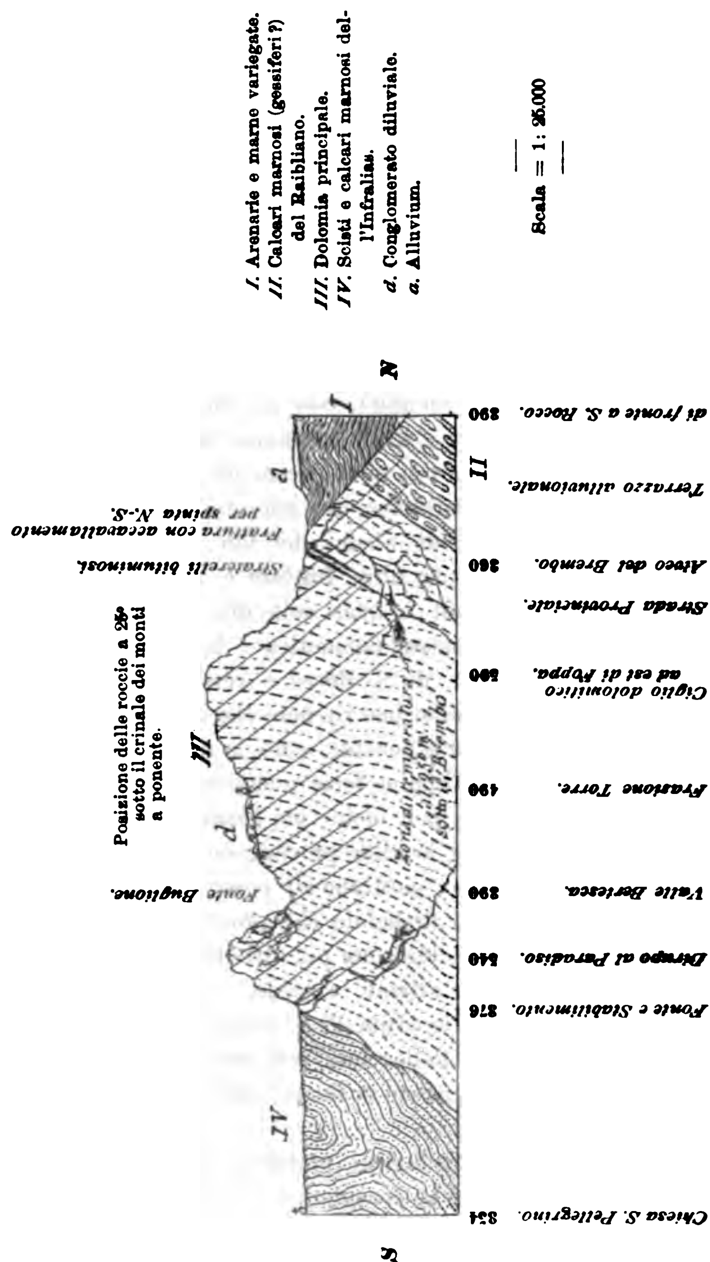
Ma questa ricerca è da rimandarsi a quel tempo, in cui sarà conosciuta esattamente la composizione delle rocce di quelle loca-

lità, compresi gli scisti dolomitici bituminosi che affiorano presso le fonti di S. Rocco; i quali mi paiono equivalere a quegli altri più potenti e ricchi di impronte di pesci, che si trovano sul Bresciano presso Lumezzane e Tusculano. Al presente, possiamo limitarci a considerare questa massa potente di dolomia principale, dello spessore di almeno un chilometro, infranta dalle accennate fratture ed avente una inclinazione di solito molto risentita, la quale è compresa tra due formazioni del tutto impermeabili: cioè, dagli scisti infraliasici a Sud e dalle marne variegate a Nord; mentre poi, a profondità, essa riposa sulle rocce del pari impermeabili del raibliano.

In questa massa di dolomia, che possiamo ritenere permeabile fino a grande profondità, così per la fratturazione subita, come pei giunti tra gli strati, possiamo supporre che le acque sotterranee, approfonditesi sino presso al contatto colla formazione impermeabile raibliana, trovata una temperatura elevata, quivi si provvedano di alcuni dei loro componenti; poi che riscaldate rimontino per altre fratture e trovino la loro uscita precisamente in contatto o quasi colle due formazioni impermeabili, dalle quali la massa dolomitica è lateralmente compresa, verso Nord colle fonti di S. Rocco e verso Sud colla fonte di S. Pellegrino. Oppure, si può ritenere che le acque si riscaldino e si mineralizzino più a ponente, sotto la massa delle accennate montagne, ad una altitudine forse anche superiore a quella dell'alveo del Brembo o non molto più bassa; e che quindi le termali delle nostre due località provengano dal lato occidentale. In fatto però esse non mostrano di possedere alcuna pressione e non è quindi molto probabile che provengano, almeno direttamente, da punti sensibilmente più alti del thalweg. Sono acque profonde, perciò mineralizzate e calde.

È da notarsi che le acque di S. Rocco sono alquanto più diluite di quelle di S. Pellegrino, però aventi composizione chimica analoga e posseggono la temperatura meno elevata e quasi costante di 22°.

Oltre a questa circolazione profonda, di acque mineralizzate e riscaldate, devesi anche considerare quell'altra circolazione sotterranea, che, senza giungere a profondità ragguardevoli, nutre le fonti ordinarie, che si trovano abbastanza numerose in quei


S
Chiesa S. Pellegrino. 354
IV
Fonte e Stabilimento. 376
Dirupo al Paradiso. 540
Valle Bertesca. 390
Fonte Buglione.
d
Frazione Torre. 490
III
Posizione delle roccie a 25° sotto il crinale dei monti a ponente.
Ciglio dolomitico ad est di Foppa. 590
Strada Provinciale.
Alveo del Brembo. 360
Straterelli bituminosi.
Frattura con accavallamento per spinta N.-S.
Terrazzo alluvionale.
II
a
di fronte a S. Rocco. 390
I
N
I. Arenarie e marne variegate.
II. Calcari marnosi (gessiferi?) del Raibliano.
III. Dolomia principale.
IV. Scisti e calcari marnosi dell'Infralias.
d. Conglomerato diluviale.
a. Alluvium.
Scala = 1: 25.000

dintorni, non soltanto presso al contatto della dolomia colle accennate formazioni impermeabili, ma nella massa stessa della dolomia, dove questa è incisa dal solco più profondo, che è la valle Bertesca. Questa valletta scende dal Castelregina e sbocca nel Brembo a Nord di S. Pellegrino. Quivi esiste quella grossa fonte detta « *il Buglione* » che venne recentemente usufruita a scopo industriale. L'esistenza di questa fonte è una nuova conferma all'idea, che io già espressi in altri scritti, secondo la quale la sorgenza delle acque nelle rocce calcari può avvenire esclusivamente pel fatto che esse sieno profondamente incise da un solco vallivo, senza che la si possa attribuire, nemmeno indirettamente, al contatto di rocce meno permeabili del calcare. E se bene si considera l'origine delle due fonti minerali, delle quali la posizione è strettamente collegata coi due accennati contatti, essendo una nell'alveo del Brembo e l'altra di poco ad esso superiore, si comprende che anche per le due fonti termali l'incisione della valle ebbe un'influenza notevole e decisiva. Il quale fatto mi sembra che si ripeta nella maggior parte delle fonti minerali, tutte determinate da un complesso di fenomeni stratigrafici ed orogenetici, che si devono volta per volta minutamente considerare ancora prima di assurgere alla spiegazione del come possa avvenire la mineralizzazione di esse fonti.

Devesi anche considerare che la localizzazione di tutte queste sorgenti, così di acque ordinarie come di termali e minerali, è un fatto relativamente recente. Nel caso nostro, ad esempio, in periodo diluviale il Brembo scorreva sicuramente alquanto più ad Ovest dell'attuale suo decorso, presso a poco nel senso della strada mulattiera, che va da S. Pellegrino a Torre, Piazza Cava, Ca' Brusate, Corna, Fuipiano, ad un livello di circa 120 m. superiore all'alveo postglaciale. Questo antico decorso non è soltanto evidentemente dimostrato dalla conformazione orografica, ma viene comprovato dall'esistenza in più siti di quel conglomerato diluviale, precedente per lo meno all'ultima invasione glaciale, che trovasi molto sviluppato in molti altri siti della Val Brembana, in particolare nei dintorni di Piazza, Camerata, Piazza d'Alto, Zogno, Poscante e Sedrina. La localizzazione quindi delle fonti in discorso è un fenomeno sicuramente postglaciale.

Ho accennato di volo a questo importante dettaglio della stratigrafia e della idrografia sotterranea nelle prealpi bergamasche per avere occasione di invocare un prossimo rilievo dettagliato di quella assai interessante regione, per la quale possediamo bensì molti particolari tectonici ed una serie abbastanza sicura di formazioni, senza però essere ancora pervenuti ad un concetto stratigrafico sintetico, che possa in qualche modo coordinarsi colle idee, che si vanno maturando sulla orogenia alpina. Raccomando in particolare questo desiderato ai miei colleghi giovani.

Viggiù, settembre 1900.

I VERTEBRATI FOSSILI DELLA PROVINCIA DI MESSINA.

Memoria del socio LUIGI SEGUENZA fu G.

PARTE PRIMA.

PESCI.

Con due tavole doppie (V e VI).

Studiando da tempo la paleontologia dei numerosi strati geologici della Provincia di Messina tanto sulle collezioni del Museo geologico della R. Università di Messina e sulle numerose raccolte private del mio compianto Padre, Prof. G. SEGUENZA, quanto sul molteplice materiale da me stesso raccolto e comunicatomi o donatomi da varii amici, mi sono accorto che molto resta a dire su molti fossili nuovi o poco conosciuti.

E sopratutto ho dovuto notare la mancanza assoluta di uno studio speciale sui Vertebrati fossili che si presentano in buon numero in alcuni strati geologici della nostra regione.

È bensì vero che nelle numerose opere riguardanti la geologia e paleontologia messinese si trova menzione di Vertebrati fossili sia appartenenti a specie note, sia a specie nuove; pure di esse mai se ne fece una diagnostica descrizione che valga a convalidarne la determinazione.

Tra i Vertebrati fossili nostrali occupano il primo posto i Pesci che io mi propongo a tema di questa prima parte della mia monografia.

Molte citazioni intorno ad essi furono fatte da G. SEGUENZA, però non avendoli egli studiati minuziosamente in una speciale monografia ma cennandoli solo in lavori d'indole stratigrafica,

ne viene di conseguenza che io ho dovuto modificare varie determinazioni; ed a ciò anche concorrono le moderne vedute paleoittiologiche che hanno variamente cambiato l'antica classificazione e nomenclatura riunendo numerose specie credute distinte.

Lo scopo dunque di questa memoria è la revisione delle specie menzionate dai varii autori, l'illustrazione delle specie sconosciute come appartenenti alle rocce della nostra regione, ed infine la determinazione di quelle che, a mio credere, non trovano raffronto con le congeneri conosciute.

Divido lo studio dei Pesci in due parti. Nella prima tratto della distribuzione stratigrafica delle specie cennando tutto ciò che intorno ad esse hanno detto i varii autori. E siccome le opinioni avanzate circa alla età di alcuni fra i resti di pesci fossili della nostra provincia, sono variamente controverse, così sono stato obbligato a far precedere alle descrizioni delle specie uno studio critico intorno alla loro giacitura. Nella seconda parte descriverò ciascuna specie sia sopra i tipi cennati da G. SEGUENZA e che ho potuto trovare nelle collezioni colle indicazioni autografe dello stesso, sia sul numeroso materiale da me raccolto e determinato.

Tutti i resti descritti si conservano in questo Museo geologico meno le figure 6 e 14 della tavola V^a^ che appartengono al Museo geologico di Pavia.

Mi corre qui l'obbligo di rendere pubblici i miei ringraziamenti ai Sigg. G. LA VALLE, T. TARAMELLI, C. F. PARONA, F. BASSANI, L. FACCIOLÀ i quali, con infinita cortesia hanno messo a mia disposizione libri e materiali di confronto.

Istituto di Geologia e Mineralogia della R. Università di Messina.
Giugno 1900.

ELENCO DELLE PUBBLICAZIONI

CITATE IN QUESTA MONOGRAFIA

1. Agassiz L. — Recherches sur les poissons fossiles. Neuchatel 1833-43.

2. Baldacci L. — Descrizione geologica dell'Isola di Sicilia. *Memorie descrittive della Carta geologica d'Italia*, vol. I, Roma 1886.

3. Bassani Fr. — Ittiodontoliti del Veneto. *Atti della Soc. Ven.-trent. di Sc. Nat.*, vol. V, Padova 1877.

4. Bassani Fr. — Nuovi squalidi fossili. *Atti della Soc. Toscana di Sc. Nat.*, vol. III, Pisa 1877.

5. Bassani Fr. — Ricerche sui pesci fossili del miocene di Gahard (Ile-et-Vilaine) in Francia. *Atti della Soc. Ven.-trent. di Sc. Nat.*, vol. VI, Padova 1879.

6. Bassani Fr. — Su due giacimenti ittiolitici dei dintorni di Crespano. *Boll. n° 4 della Soc. Ven.-trent. di Sc. Nat.*, Padova 1880.

7. Bassani Fr. — Note paleontologiche. *Atti della Soc. Ven.-trent. di Sc. Nat.*, vol. VII, Padova 1880.

8. Bassani Fr. — Appunti su alcuni pesci fossili d'Austria e del Würtemberg. *Atti della Soc. Ven.-trent. di Sc. Nat.*, vol. VII, Padova 1880.

9. Bassani Fr. — Intorno ad un giacimento ittiolitico del Monte Mascal. *Atti della Soc. Ven.-trent. di Sc. Nat.*, vol. IX, fasc. I, Padova 1883.

10. Bassani Fr. — Contributo alla paleontologia della Sardegna. Ittioliti miocenici. *Atti dell'Acc. di Sc. Fis. e Mat.*, vol. IV, ser. 2ª, Napoli 1891.

11. Bassani Fr. — La Ittiofauna del calcare eocenico di Gassino nel Piemonte. *Atti dell'Acc. di Sc. Fis. e Mat.*, vol. IX, ser. 2ª, Napoli 1899.

12. Blainville (de) H. D. — Nouveau dictionnaire d'Histoire naturelle. Vol. XXVII, Paris 1818.

13. BONAPARTE L. — Iconografia della fauna italica. Roma 1832-41.

14. BRONN H. G. — Lathea geognostica. Vol. III, 2ª ediz., Stuttgart 1853-56.

15. COCCHI I. — Monografia dei Pharyngodopilidae, nuova famiglia di pesci labroidi. *Ann. del R. Museo di Fis. et Stor. Nat. di Firenze*, vol. I (anno 1866), Firenze 1864.

16. COCCO L. — Guida geologico-paleontologica per il lato orientale della Sicilia. Parte I, Prov. di Messina. Messina 1895.

17. COCCO L. — Studii sui denti dei Plagiostomi, con note paleontologiche. *Atti dell'Acc. di Sc., Lett. ed Arti dei Zelanti P.*, Acireale 1895.

18. CORTESE E. — Brevi cenni sulla geologia della parte N. E. di Sicilia. *Boll. della R. Com. geol. d'Italia*, Roma 1882.

19. COSTA O. G. — Paleontologia del Regno di Napoli. *Atti dell'Acc. Pontaniana*, vol. V e VII, Napoli 1853-56.

20. COSTA O. G. — Descrizione di alcuni fossili dell'Isola di Pianosa presso quella dell'Elba. *Boll. del R. Ist. d'incorag. delle Sc. Nat.*, Napoli 1862.

21. COSTA O. G. — Appendice alla paleontologia delle provincie napoletane. *Atti dell'Acc. Pontaniana*, vol. VIII, Napoli 1864.

22. COSTA O. G. — Una visita a Gassino. Lettera al Cav. Dott. A. Garbiglietti. *Boll. Ass. It. di Mut. socc. di Sc. Nat.*, vol. II, disp. 7, Napoli 1864.

23. COSTA O. G. — Descrizione di alcuni fossili delle colline di Torino. *Ann. dell'Acc. Aspir. Naturalisti*, ser. III, vol. III (1863), Napoli 1864.

24. COSTA O. G. — Nuove osservazioni intorno ai fossili di Gassino ed illustrazione di alcune novelle specie. Napoli 1866.

25. CUVIER G. — Le règne animal. I ediz., vol. II, Paris 1817.

26. DAMES W. Ueber eine tertiäre Wirbelthierfauna von der Westlichen Insel des Birket-el-Qurun im Fajum (Aaegypten). *Sitzsb. der Königl. Preussen Akad. d. Wissensch.*, Berlin 1883.

27. DAMON R. — Paleontological supplement to the Geology of Weymout. London 1864.

28. DE ALESSANDRI G. — Contribuzione allo studio dei pesci terziarii del Piemonte e della Liguria. *Atti dell'Acc. reale di Sc.*, Torino 1894-95.

29. De Alessandri G. — Ricerche sui pesci fossili di Paranà (Rep. Argentina). *Atti Acc. reale di Sc.*, Torino 1895-96.

30. De Alessandri G. — La pietra da cantoni di Rosignano e Vignale (Basso Monferrato). *Mem. del Museo civico di St. Nat. e della Soc. It. di Sc. Nat.*, vol. VI, Milano 1897.

31. De Amicis G. A. — Il Calcare ad *Amphistegina* nella prov. di Pisa ed i suoi fossili. *Atti della Soc. Tosc. di Sc. Nat.*, vol. VII, Pisa 1885.

32. De Gregorio A. — Monographie des fossiles de Ghelpa du sous-horizon Ghelpin (De Greg.). *Ann. de Géolog. et Paléont.*, livr. I[er], Palermo 1886.

33. Di Stefano G. — Lettere sulla struttura geologica del Capo S. Andrea presso Taormina. *Il Naturalista Siciliano*, anno VI, Palermo 1886-87.

34. Di Stefano G. e Cortese E. — Guida geologica dei dintorni di Taormina. *Boll. della Soc. geol. ital.*, vol. X, Roma 1891.

35. Dixon F. — The geology and fossils of the tertiary and cretaceous formations of Sussex. London 1850.

36. Dolfus A. — Protogea gallica. La fauna Kimméridiène du Cap-la-Heve. Essai d'une révision paléontologique. Paris 1863.

37. Dumeril M. C. — Zoologie analytique ou méthode naturelle de classification des animaux. Paris 1806.

38. Dunker W. — Ueber einen neuen Asteracanthus (1848). Asteracanthus ornatissimus Agassiz (1851). *Paleontographica*, vol. I, Cassel (1846-51), 1851.

39. Egerton Ph. — Memoirs of the geological survey of the United Kingdom. Figures and descriptions of the brit. organic remains. Dec. VIII, n. 3, London 1855.

40. Fauvre A. — Description des fossiles du terrain oxfordien des Alpes fribourgeoises. *Mem. Soc. Paléont. Suisse*, vol. III, Basel 1876.

41. Ferretti A. — Il miocene reggiano modenese. Reggio-Emilia 1885.

42. Ferretti A. — Il pliocene modenese-reggiano-piacentino. Roma 1886.

43. Fischer C. E. — *Allgemein. deutsche naturhistor. Zeitschrift*, nov. ser., vol. II.

44. Fricke K. — Die fossilen Fische aus den oberen Juraschichten von Hannover. *Paleontographica*, vol. XXII, Cassel 1875.

45. Fritsch A. — Die Reptilien und Fische der Böhmischen Kreideformation. Prag 1878.

46. Fuchs Th. — I membri della formazione terziaria nel versante settentrionale dell'Appennino fra Ancona e Bologna. *Boll. del R. Com. Geol. d'It.*, Roma 1875.

46 *bis*. Gastatdi B. — Cenni sui vertebrati fossili del Piemonte. *Mem. R. Acc. di Sc. di Torino*, ser. 2ª, vol. XIII, Torino 1858.

47. Gemmellaro C. — Elementi di Geologia. Catania 1840.

48. Gemmellaro G. G. — Ricerche sui pesci fossili della Sicilia. *Atti dell'Acc. Gioenia di Sc. Nat.*, ser. 2ª, vol. XIII, Catania 1858.

49. Gemmellaro G. G. — Studii paleontologici sulla fauna dei calcari a Terebratula Janitor del Nord di Sicilia. Palermo 1870.

50. Gemmellaro G. G. — Sopra alcune faune giuresi e liassiche di Sicilia. Studii Paleontologici. Palermo 1872-82.

51. Gennari R. — Note paleontologiche sulla Sardegna, ossia rassegna dei fossili raccolti nelle varie formazioni dell'isola e deposti nel Gabinetto mineralogico-geologico della R. Università di Cagliari. Cagliari 1867.

52. Gervais R. — Zoologie et Paléontologie française. Ediz. II. Paris 1859.

53. Geinitz H. B. — Versteinerungskunde. Dresden 1845.

54. Geinitz H. B. — Charact. böhmischen-sachsischen Kreidegebirges (2ª ediz.), 1850.

55. Geinitz H. B. — Das Elbthalgebirge in Sachsen. *Paleontographica*, vol. XX, Cassel 1871-1875.

56. Giannetto S. — Studii chimici intorno ai minerali utili della provincia di Messina. Parte I, I combustibili fossili (con nota di G. Seguenza). Messina 1884.

57. Gibbes R. W. — Monograph of the fossil squalidae of the U. S. *Journ. of the Acc. Nat. Sc.*, ser. II, vol. I, Philadelphia 1849.

58. Giebel G. C. — Odontographie. Vergl. Darstell. d. Zahnsystems d. Wirbelthiere. Leipzig 1855.

59. GUMBEL C. W. — Geognostische Beschreibung des ostbayerischen Grenzgebirges. Gotha 1868.

60. HOERNES R. — Elemente der Palaeontologie. Leipzig 1884.

61. HOERNES R. — Manuel de paléontologie. Trad. Dollo, Paris 1886.

62. ISSEL A. — Contributi alla geologia ligustica (Intorno al territorio fra Varazze e Montenotte. La pietra di Finale. Catalogo dei fossili della pietra di Finale). *Boll. del R. Com. Geol. d'It.*, vol. XVI e XVII, Roma 1886-87.

63. KILIAN W. — Études paléontologiques sur les terrains secondaires et tertiaires de l'Andalusie. *Mém. de l'Ac. des Sc. de l'Inst. de France*, vol. XXX, Paris 1889.

64. KIPRYANOFF V. — Fisch-Ueberreste in Kursk's eisenhaltingem Sandstein. *Bull. Soc. Imp. des Nat. de Moscou*, vol. XXV, par. II, 1852.

65. KISSLING E. — Die fauna der Mitt. Oligoc. im Berner-Jura. 1896.

66. LAMARMORA A. — Voyage en Sardaigne. Parte III, Torino 1857.

67. LAPPARENT (DE) A. — Traité de géologie. I ediz., Paris 1883; II ediz., Paris 1885; IV ediz., Paris 1900.

68. LAWLEY R. — Monografia del genere *Notidanus*. Firenze 1875.

69. LAWLEY R. — Osservazioni sopra una mascella fossile del genere *Sphaerodus* rinvenuta nel pliocene toscano del Volterrano. *Atti della Soc. Tosc. di Sc. Nat.*, vol. II, Pisa 1875.

70. LAWLEY R. — Nuovi studii sopra ai pesci ed altri vertebrati fossili delle colline toscane. Firenze 1876.

71. LAWLEY R. — Quattro memorie sopra a resti fossili. *Atti della Soc. Tosc. di Sc. Nat.*, vol. III, Pisa 1877.

72. LAWLEY R. — Studii comparativi sui pesci fossili coi viventi dei generi *Carcharodon*, *Oxyrhina* e *Galeocerdo*. Pisa 1881.

73. LE HON H. — Préliminaires d'un mémoire sur les poissons tertiaires de Belgique. Bruxelles 1871.

74. LEVY M. et BERGERON J. — Étude géologique de la Serrania de Ronda (Étude du terrain pliocène par M. J. Bergeron). *Mém. de l'Ac. des Sc. de l'Inst. de France*, vol. XXX, Paris 1888.

75. Lioy P. — Sopra alcuni vertebrati fossili del Vicentino. *Atti della Soc. it. di Sc. Nat.*, vol. VIII, Milano 1866.

76. Locard A. — Description de la faune des terrains tertiaires moyens de la Corse. *Ann. d. la Soc. d'Agr., Hist. nat. et Arts ut. de Lyon*, Paris 1877.

77. Lovisato D. — Riassunto sui terreni terziarii e posterziarii di Catanzaro. *Boll. del R. Com. Geol. d'It.*, vol. XVI, Roma 1885.

78. Manzoni A. in: Th. Fuchs. — *Boll. d. R. Com. Geol. d'It.*, Roma 1875.

79. Mascarini A. — Su di alcuni fossili terziarii di Monte Falcone Appennino nella prov. di Ascoli Piceno. *Boll. del R. Com. Geol. d'It.*, vol. XI, Roma 1880.

80. Meneghini G. — Paléontologie de l'île de Sardaigne (in: Lamarmora, Voyage en Sardaigne, Parte III), Torino 1857.

81. Michelotti G. — Précis de la faune miocène de la Haute Italie. *Mém. de la Soc. Holland. d. Sc. Nat. à Haarlem*, 1847.

82. Michelotti G. — Études sur le Miocène inférieur de l'Italie septentrionale. *Mém. de la Soc. Holland. d. Sc. Nat. à Haarlem*, 1861.

83. Muller J. et Henle J. — Systematische Beschreibung der Plagiostomen. Berlin 1841.

84. Munster (von) G. — Beiträge zur Petrefaktenkunde. fasc. V, VI, VII, Beyreuth 1842-46.

85. Nicholson H. A. — A manual of Palaeontology. Edimburgh 1879.

86. Nicolis (de) E. — Oligocene e miocene nel sistema di monte Baldo. *Atti dell'Acc. d'Agr., Arti e Comm.*, Verona 1884.

87. Noetling Fr. — Die fauna des samländischen Tertiärs. *Abhandlungen zur geol. special-karte von Preussen u. Thür. St.*, vol. VI, par. III, Berlin 1885.

88. Oswald F. — *Zeitschrift deutsch. Geol. Gessel.*, vol. III.

89. Owen R. — Odontography. London 1840-45.

90. Owen R. — *Geological magazine*, vol. VI.

91. Pictet F. J. — Traité de Paléontologie. Paris 1853-57.

92. Pictet F. J. et Jaccard A. — Description des reptiles et poissons fossiles de l'étage Virgulien du Jura neuchatelois

(Pictet F. J., Poissons). *Matér. pour la paléont. suisse*, III[e] sér., liv. 1-3, Genève 1860.

93. Pollini C. — Sopra alcuni avanzi di pesci fossili terziarii conservati nel Museo geologico della R. Università di Genova. Milano 1889.

94. Ponzi G. — I fossili del monte Vaticano. *Atti della R. Acc. dei Lincei*, ser. II, vol. III, Roma 1876.

95. Portis A. — Breve cenno sulle condizioni geologiche della collina di Torino (in: Superga e la sua ferrovia funiculare). Torino 1884.

96. Priem E. — *Bull. Soc. géol. de France*, III[e] sér., vol. XXV, Paris 1897.

97. Probst J. — Beiträge zur Kenntniss der fossilen Fische aus der Molasse von Baltringen. *Jahr.-helte des Ver. nat. kar. in Würtemberg*. Stuttgart 1874-86.

98. Quenstedt F. A. — Handbuch der Petrefaktenkunde. I. ediz., Tübingen 1852; III. ediz., Tübingen 1885.

99. Quenstedt F. A. — Der Jura. Tübingen 1858.

100. Rafinesque-Schmaltz C. S. — Caratteri di alcuni nuovi generi e specie di animali (principalmente pesci) e piante di Sicilia. Palermo 1810.

101. Rambotti V. e Neviani A. — Cenni sulla costituzione geologica del litorale jonico da Cariati a Monasterace. *Boll. della Soc. geol. ital.*, vol. VII, Roma 1889.

102. Reuss A. E. — Versteinerung der böhmischen Kreideformation. Stuttgart 1845-46.

103. Roemer F. — Geologie und Palaeontologie v. Ober-Schlesien. Breslau 1870.

104. Rossi A. — La provincia di Treviso. Parte I, Regione occidentale. Sunto geologico. *Boll. della Soc. geol. ital.*, vol. I, Roma 1883.

105. Rouault M. — Note sur les vertébrés fossiles des terrains sédimentaires de l'ouest de la France. *Compt. rend. de l'Acad. des scien.*, vol. XLVII, Paris 1858.

106. Rouillier C. — Etudes paléontologiques sur les environs de Moscou. *Bull. Soc. Imp. Nat.* Moscou 1846-47.

107. Rovasenda L. — I fossili di Gassino. *Boll. della Soc. geol. ital.*, vol. XI, Roma 1892.

108. SACCO F. — Catalogo paleontologico del bacino terziario del Piemonte. *Boll. della Soc. geol. ital.*, vol. VIII e IX, Roma 1889-90.

109. SAUVAGE H. E. — Recherches sur les poissons fossiles du terrain crétacé de la Sarthe. *Bibl. Ecol. des Hautes études*, vol. V, n° 9, 1872.

110. SAUVAGE H. E. — Note sur le genre *Nummopalatus* et sur les espèces de ce genre trouvées dans les terrains tertiaires de la France. *Bull. de la Soc. géol. de France*, III ser., vol. III, Paris 1875.

111. SAUVAGE H. E. — Etude sur les poissons des faluns de Bretagne. *Mem. de la Soc. des Sc. Nat. de Saône-et-Loire*, Châlon-sur-Saône, 1880.

112. SCHLÖNBACH V. — Ueber den Eisenstein des mittleren Lias im nord Westlichen Deutschland. *Abdr. a. d. Zeitsc. d. Deutsch. geolog. Gesell.*, Berlin 1863.

113. SEGUENZA G. — Notizie succinte intorno la costituzione geologica dei terreni terziarii del distretto di Messina. Messina 1862.

114. SEGUENZA G. — Sulle formazioni mioceniche di Sicilia. Ricerche e considerazioni. Messina 1862.

115. SEGUENZA G. — La formation Zancléenne ou recherches sur une nouvelle formation tertiaire. *Bull. de la Soc. géol. de France*, II ser., vol. XXV, Paris 1868.

115 *bis*. SEGUENZA G. — Breve nota intorno le formazioni primarie e secondarie. *R. Comm. Geol.* Firenze 1870.

116. SEGUENZA G. — Brevissimi cenni intorno alla formazione terziaria della provincia di Messina. *Boll. del R. Com. geol. d'It.*, Roma 1873.

117. SEGUENZA G. — Studii paleontologici sulla fauna malacologica dei sedimenti pliocenici depositati a grandi profondità. *Bol. Soc. Malacologica Italiana.* Pisa 1875.

118. SEGUENZA G. — Studii stratigrafici sulla formazione pliocenica dell'Italia meridionale. *Boll. del R. Com. geol. d'It.* Roma 1873-77.

119. SEGUENZA G. — Le formazioni terziarie della provincia di Reggio-Calabria. *Mem. d. Cl. di Sc. fis. mat. della R. Acc. dei Lincei.* Serie III, vol. IV, Roma 1880.

120. Seguenza G. — Studii geologici e paleontologici sul cretaceo medio dell'Italia meridionale. *Mem. della R. Acc. dei Lincei.* Roma 1882.

121. Seguenza G. — Intorno ai giacimenti dei combustibili minerali nella provincia di Messina (in: Giannetto — Studii chimici ecc.). Messina 1884.

122. Seguenza G. — Intorno al sistema giurassico del territorio di Taormina. *Il Naturalista siciliano.* Palermo 1885.

123. Seguenza G. — I calcari con *Stephanoceras* (*Sphaeroceras*) *Brongnartii Sow. spec.* presso Taormina. *Rend. della R. Acc. dei Lincei, Cl. Sc. fis. mat.*, vol. III, fasc. 5°, Roma 1887.

124. Seguenza G. — Brevi cenni sulla geologia della Capo S. Andrea presso Taormina. *Atti dell'Acc. di Sc. fis. mat.*, fasc. V, Napoli 1887.

125. Seguenza G. — Gli strati con *Posidonomia alpina Gras* nella serie giurassica di Taormina. *Boll. della Soc. geol. ital.*, vol. V, Roma 1887.

126. Seguenza G. — Intorno al Giurassico medio (Dogger) presso Taormina. Nota I, II, III. *Rend. della R. Acc. dei Lincei, Cl. Sc. fis. mat.*, vol. III, fasc. 9°, Roma 1887.

126 *bis*. Seguenza L. — Schizzo geologico del Promontorio di Castelluccio presso Taormina. Messina 1900.

127. Scarabelli-Gommi-Flamini G. — Descrizione della carta geologica del versante settentrionale dell'Appennino tra il Montone e la Foglia (in: Monografia statistica, economica, amministrativa della provincia di Forlì). Forlì 1880.

128. Schauroth (von) C. — Verzeichniss der Versteinerungen im herzogl. naturaliencabinet zu Coburg (N. 1-4328). Coburg 1865.

129. Scilla A. — La vana speculazione disingannata dal senso. Lettera. Napoli 1670. (con varie ediz. latine dal titolo: *De Corporibus marinis lapidescentibus ecc.* Romae.

130. Simonelli V. — Il monte della Verna e i suoi fossili. *Boll. della Soc. geol. ital.*, vol. II, Roma 1883.

131. Sismonda E. — Descrizione dei pesci e dei crostacei fossili del Piemonte. *Mem. dell'Acc. reale di sc.*, ser. II, vol. X, Torino 1846.

132. Stoliczka F. — Cretaceous fauna of Southern India *(Palaeontologica Indica)*. Vol. IV, par. IV, Calcutta 1873.

133. Thurman J. et Etallon A. — Lathea Bruntulana ou études paléontologiques et stratigraphiques sur le Jura Bernois et en particulier les environs de Perrentruy par J. Thurmann. *Œuvre posthume publiée par A. Etallon. Nouv. Mém. de la Soc. Helvét. de Sc. Nat.*, vol. XVIII, Zurich (1859) 1861.

134. Trabucco G. — Sulla vera posizione del calcare di Acqui. Firenze 1891.

135. Trabucco G. — Sul *Cucumites carpenetensis* delle marne elveziane di Carpeneto. *Atti Soc. Lig. Sc. Nat.*, vol. II, Genova 1891.

135 *bis*. Trabucco G. — Sulla vera posizione dei terreni terziarii nel bacino Piemontese. *Atti Soc. Tosc. Sc. Nat.*, Mem. vol. XIII, Pisa 1893.

136. Trabucco G. — Sulla vera età del calcare di Gassino. *Boll. della Soc. geol. ital.*, vol. XIII, Roma 1895.

137. Trautschold H. — Recherches géologiques aux environs de Moscou. *Bull. Soc. Imper. de Moscou*, Par. II, 1860.

138. Trautschold H. — Der Moskauer Jura verglichen m. d. westeuropäischen. *Zeit. deutsch. Gesell.*, vol. XIII, Berlin 1861.

139. Vincent G. — Description de la faune de l'étage landéniem inférieur de Belgique. *Ann. Soc. Roy. malac. Belg.*, vol. XI, Bruxelles 1876.

140. Wagner A. — Monographie der fossilen Fische aus den lithographischen sch. Bayerns. *Abh. d. K. b. Akad. d. Wiss.* II. Cl., vol. IX, München 1861.

141. Winkler T. C. — Mémoire sur quelques restes de Poissons du système heersien. *Arch. du Mus. Teyler*, vol. IX, Haarlem 1874.

142. Winkler T. C. — Deuxième mémoire sur des dents de poissons fossiles du terrain bruxellien. *Arch. du Mus. Teyler*, vol. IV, Haarlem 1874.

143. Winkler T. C. — Note sur les poissons fossiles de l'Oligocène di Limbourg. *Arch. du Mus. Teyler*, vol. V, Haarlem 1880.

144. Woodward A. S. — On the palaeontology of the genus Notidanus. *Geol. mag.*, dec. III, vol. III, London 1886.

145. WOODWARD A. S. — *Quarteerly Journal Geological Society*, vol. XIII.

146. WOODWARD A. S. — *Annal magazine natural History*, vol. II.

147. WOODWARD A. S. — Catalogue of the fossil fishes in the British Museum (natural History) Part I, *The Elasmobranchii*, London 1889. Part II cont. *The Elasm.* ecc., London 1891.

148. WOODWARD A. S. — Notes en some Fish-remains from the lower tertiary and upper Cretaceous of Belg. collec. by M. Houzeau de Lehaie. *Geol. mag.*, dec. III, vol. VIII, 1891.

149. ZARECZNEGO ST. — *Sprawozdanie Komisyi Fizyjograf. Galicyi*, vol. XII.

150. ZITTEL K. A. — Handbuch der Palaeontologie. Vol. III. München 1887-88.

151. ZITTEL K. A. — Traité de Paléontologie. Trad. par Ch. Barrois. Vol. III. Paris-Munich 1893.

DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA DELLE SPECIE

Carbonifero!

Il Prof. G. G. Gemmellaro (**48**, p. 285) nello illustrare i pesci fossili di Sicilia, descrive un *Amblypterus macropterus* Bron. sp. proveniente da una valle dei dintorni di Limina, riportato da G. Seguenza (**115** *bis*, p. 17) (non *Amblycopterus macrocephalus* come riportò il Baldacci (**2**, p. 38) e il Cocco (**16**, p. 6) da questi riprodusse). Il C. Gemmellaro (**47**, p. 238) aveva già fatto menzione di impronte di piante del Carbonifero *(Calamites* e *Nevropteris)* rinvenute nella stessa contrada.

Tali scoperte affermano con molta probabilità la presenza del Carbonifero in quella regione, essendo tali fossili di esso caratteristici. Però essendo essi stati raccolti erratici riesce impossibile di stabilirne l'esatta ubicazione.

È probabile che un assai sottile lembo di tale periodo affiorasse nei dintorni di Limina e che fosse stato poi denudato dagli

agenti atmosferici; se non deve anche accettarsi l'opinione di G. Seguenza (**115** *bis*, p. 15 e seg.) che riferisce a tale periodo la parte superiore della Fillade, sebbene il Bucca, nella Guida di Di Stefano e Cortese (**34**, p. 11 e 12), la creda con molta probabilità appartenente all'Arcaico e somigliante agli schisti sericitici di Taunus in Germania ritenuti per arcaici.

Lias.

Sciarmuziano. — A questo piano riferisco un calcare rosso testè scoperto al di sotto dei calcari grigi della stessa età nel promontorio di Castelluccio (Taormina) dal lato orientale che sporge sul mare e da me altrove cennato (**126** *bis*, p. 6).

Qui mi basterà ricordare, per l'accertamento dell'età di questi calcari, che la fauna in essi contenuta è, oltrechè formata da numerosi Crinoidi indeterminabili, costituita di varii Brachiopodi delle specie identificate nel lias medio di Rocche Rosse presso Galati, di M. Ziretto e Cave di marmo presso Taormina, di M. San Giuliano presso Trapani e di molte altre località.

Insieme alla detta fauna si rinvengono in buon numero piccoli denti di *Elasmobranchi* che riferisco alle specie seguenti:

Hybodus Lavallei n. sp.
Sphenodus robustidens n. sp.

Dogger.

Batoniano. — Il G. Seguenza (**123**, p. 191) fa cenno di uno *Sphenodus* aff. *longidens* Ag. raccolto nel calcare con *Sphaeroceras Brongnartii* Sow. sp. del Capo S. Andrea [*Bajociano* G. Seg.]. Della stessa località e della roccia medesima, l'autore predetto (**124**, p. 4), fa menzione di uno *Sphenodus* cfr. *alpinus* De Greg., e degli strati a *Posidonomia alpina* Gras., d'una nuova specie di pesce che chiama *Otodus Vesulliensis* (**124**, p. 6).

Queste due specie vengono nuovamente citate dallo stesso autore nell'ultima sua nota sul giurassico di Taormina (**126**, p. 470 e 474).

G. Di Stefano (**33**, p. 171) cita come rinvenuti nei calcari a *Posidonomia* del Dogger di Capo S. Andrea: *Sphenodus longidens* Ag. e *Sphenodus* sp. (riportati nel lavoro fatto dallo stesso in collaborazione con E. Cortese) (**34**, p. 35). Nello stesso lavoro però è discorde dall'opinione di G. Seguenza che riferiva i calcari a *Brachiopodi* e *Pos. alpina* Gras. al Batoniano, e gli strati a *Sphaer. Brongnartii* Sow. sp. al Bajociano. Egli crede che tanto gli uni che gli altri appartengano al Batoniano per aver rinvenuto la *Posidonomia* e varii Brachiopodi tipici di questo piano in entrambi gli strati.

Tale opinione è condivisa dal Lapparent (**67**, 1900, p. 1138) ed è perciò che credo di dover ritenere coetanee le faune dei due lembi e quindi i pesci seguenti in essi rinvenuti.

Sphenodus longidens Ag.
» cfr. *alpinus* De Greg. sp.
Lamma (Otodus) Vesulliensis G. Seguenza sp.

Malm.

Oxfordiano. — Nella zona riferita a *Peltoceras transversarius* Quenst. sp. affiorante nel promontorio di Castelluccio, è menzionato da G. Seguenza (**122**, p. 11; **123**, p. 189) qualche raro dente di *Sphenodus longidens* (?) Ag.

Kimeridgiano. — Nella parte più elevata del promontorio di Castelluccio, e poggiante in discordanza sopra i calcari grigi del Lias medio, si osserva un calcare rosso bruno con noduli e straterelli di limonite e grosse Ammoniti che ricordano la facies della zona ad *Aspidoceras acanthicum* Opp. sp. della regione orientale di Sicilia tanto degnamente illustrata dal Prof. G. Gemmellaro (**50**).

G. Seguenza (**122**, p. 11; **123**, p. 189) nel far nota tale scoperta, ed i Sigg. Di Stefano e Cortese (**34**, p. 38) nel riportarla fanno menzione di denti di pesci appartenenti alle specie seguenti:

Sphenodus longidens (?) Ag.
Sphenodus sp.

La specie indeterminata di *Sphenodus* si rinviene piuttosto abbondante nell'affioramento predetto ed è a mio credere da rapportarsi a specie nuova che chiamo (**126** *bis*, p. 11):

Sphenodus rectidens n. sp.

Inoltre nel numeroso materiale raccolto nella località predetta ho potuto identificare qualche dente di:

Asteracanthus ornatissimus Ag.
Sphenodus longidens Ag.

Titonico. — G. Seguenza nei suoi ultimi lavori (**124,** p. 8; **125,** p. 7; **126,** p. 388) cita una lunga lista di denti di pesci fossili, raccolti parte negli schisti varicolori, parte nelle concrezioni limonitiche, e parte negli schisti e calcari marnosi con *Aptychus* rinvenuti nel promontorio di S. Andrea (Taormina), riferiti tutti al Titonico.

È però da credere che solo le specie rinvenute negli strati con *Apticus* debbano riferirsi a questo piano, essendochè la fauna degli schisti varicolori alternanti a concrezioni limonitiche, soprastanti allo strato precedente, deve rapportarsi all'Eocene come dimostreremo a suo luogo.

Le specie titoniche sarebbero dunque le seguenti:

Sphenodus longidens Ag.
» *tithonius* Gem.
» *Virgai* Gem.

raccolte nel territorio di Taormina dal G. Seguenza e riportate in parte dal Di Stefano e Cortese (**34,** p. 38; **34,** p. 37) e da me (**126** *bis*, p. 13).

Io ho avuto agio di vedere i tipi cennati dal G. Seguenza oltre ad alcuni che io stesso ho potuto raccogliere a Castelluccio, fra cui un

Gyrodus sp.

Cretacico.

Cenomaniano. — G. Seguenza nel suo lavoro sulla formazione cretacica di Sicilia e Calabria (**120**, p. 42), fa nota la scoperta di qualche raro dente di:

Corax falcatus Ag.
Odontaspis gracilis Ag.

raccolti nei calcari marnosi del Cenomaniano di S. Paolo presso Barcellona (Sicilia).

Mi è stato impossibile osservare queste due specie non avendole potuto rinvenire nelle raccolte, e quindi non posso illustrarli nella parte paleontologica di questo lavoro.

È però fuor di dubbio l'esatta ubicazione stratigrafica data loro dall'autore predetto.

Cretacico superiore. — Al promontorio di Castelluccio e precisamente in contrada S. Nicola, ove il promontorio forma un piccolo porto naturale, al di sopra dei calcari rossi con qualche raro esemplare di *Terebratula janitor* Pict. del titonio, s'incontra una sottile lista di calcari bruno-violetti picchiettati di giallo, nei quali furono raccolti tre denti di *Ptychodus* e qualcuno di *Lamna* che io ho potuto riferire alle specie seguenti (**126** *bis*, p. 14):

Ptychodus latissimus Ag.
» *decurrens* Ag.
Lamna obliqua Ag. sp.

Le prime due specie sono tipiche del Cretacico superiore, la terza sebbene si rinvenga nella parte inferiore del terziario, pure non rare volte è stata incontrata negli ultimi piani del Cretacico.

Tali dati paleontologici insieme a quelli stratigrafici, sebbene assai scarsi tanto gli uni che gli altri, mi fanno credere che tale lembo debba riferirsi al Cretacico superiore, la quale determinazione potrà essere maggiormente convalidata se le ricerche, che ho in mente di fare nella località predetta, mi frutteranno un più largo contingente di osservazioni e deduzioni.

Eocene.

Eocene superiore. — Rapporto a questo periodo gli schisti marnosi variamente colorati ed alternanti con concrezioni limonitiche che in piccoli straterelli s'intercalano ai primi.

Tali stratificazioni affiorano in piccoli lembi ad Ovest ed a Nord della chiesuola del Capo S. Andrea ed alla portella dei Carrubbi dello stesso promontorio; in contrada S. Nicola, Pozzo Mazzarru e sotto la casa colonica del Promontorio di Castelluccio; in fondo al Vallone di Marica; tutte le località predette appartengono al territorio di Taormina.

In tutti questi affioramenti si raccoglie buon numero di denti fossili di pesci che sono gli unici rappresentanti della fauna. G. Seguenza (**124**, p. 8), descrivendo la geologia del Capo S. Andrea, riferì tali schisti insieme a parte di quelli del Titonico, al Calloviano e diede la seguente nota di specie credute nuove:

Carcharodon jurensis G. Seg.
Sphenodus sulcidens G. Seg.
» sp.

e più avanti nella stessa nota:

Oxyrhina antegenita G. Seg.
Lamna isomorpha G. Seg.
» *omeomorpha* G. Seg.
Sphenodus longidens Agass. (1).
» *sulcidens* G. Seg.
» *ceratidens* G. Seg.

Inoltre, nella nota in fondo alla pagina 8 del lavoro citato, diede notizia della scoperta di due denti di *Carcharodon* affine al *Carch. jurensis* e tre vertebre che appartennero probabilmente alla medesima specie.

(1) Questa specie proviene certamente dagli strati più bassi ed è quindi titonica veramente.

In seguito lo stesso autore (**126**, p. 388) ripete la precedente determinazione stratigrafica e la lista dei fossili, aggiungendo alle specie predette le seguenti:

Sphenodus brevis G. Seg.
» *jurensis* G. Seg.
Lamna rectidens G. Seg.
Notidanus insignis G. Seg.
Oxyrhina obtusidens G. Seg.

Da ultimo il medesimo autore (**126**, p. 405) riferisce al Titonico gli strati precedentemente creduti calloviani.

G. Di Stefano (**33**, p. 219) facendo lo studio geologico del Capo S. Andrea, accenna di passaggio agli schisti marnosi con denti di pesci che riferisce all'Eocene e le concrezioni limonitiche che crede sovrapposte ai primi e riferibili al Quaternario.

Io ho avuto la fortuna di trovare in massima parte i tipi fossili che servirono al G. Seguenza per stabilire le nuove specie citate e con essi le indicazioni autografe dello stesso autore; oltre a ciò, dopo accurate ricerche, mi fu dato di trovare nelle dette località altro materiale interessante.

Studiati con minuziosa cura tutti i fossili di cui dispongo, mi sono accorto che tutte le specie ritenute nuove possono con sicurezza riferirsi alle ben note specie seguenti per come ho altrove cennato (**126** *bis*, p. 15):

Notidanus primigenius Ag. [= *Notidanus insignis* G. Seg.].
Oxyrhina Desorii Ag. [= *Ox. antegenita; Lam. isomorpha, omeomorpha, rectidens* G. Seg.].
Odontaspis elegans Ag. [= *Sphenodus sulcidens* G. Seg.].
» *Hopei* Ag. sp. [= *Sph. ceratidens, brevis, jurensis* G. Seg.].
Lamna obliqua Ag. sp.
Carcharodon auriculatus Ag. [= *Car. jurensis* G. Seg.].

Dando uno sguardo allo specchietto seguente, dal quale si rileva la cronologica distribuzione stratigrafica delle specie rin-

venute nelle varie località di Taormina, riesce agevole dedurne la esatta età geologica:

SPECIE	MIOCENE	OLIGOCENE	EOCENE		
			SUP.	MED.	INF.
Notidanus primigenius . .	+	+	+	. .	. .
Oxyrhina Desorii . . .	+	+	+	+	. .
Odontaspis Hopei . . .	. .	. .	+	+	+
» *elegans* . . .	. .	. .	+	+	+
Lamna obliqua	. .	+	+	+	+
Carcharodon auriculatus .	+	+	+	+	. .
	3	4	6	5	3

Da ciò risulta che le specie in parola s'incontrano tutte insieme nell'Eocene superiore e solo in parte nei piani precedenti o seguenti.

Infatti se la presenza di *Od. elegans* e *Hopei*, specie esclusivamente eoceniche, tolgono ogni dubbio sulla eocenicità degli strati in esame, il *Not. primigenius*, specie che secondo gli autori apparve solo nell'Eocene superiore, incontrato con fauna eocenica, ne conferma l'età come Eocene superiore.

Accertato il piano a cui bisogna riferire i denti di pesci in discorso, è interessante far noto che essi furono raccolti promiscuamente, sia negli schisti, sia nelle concrezioni limonitiche; d'altro canto queste ultime non sono sovrapposte ai primi ma con essi interstratificate ed alternate, come io stesso ho potuto costatare vicino alla chiesa del Capo S. Andrea e sotto la casa colonica del capo Castelluccio.

Questi due fatti mi fanno credere quasi con certezza che tanto gli schisti marnosi varicolori, quanto le concrezioni limonitiche che affiorano in varii punti del territorio di Taormina e che contengono una interessante serie di ittiodontoliti, debbano riferirsi all'Eocene superiore.

Miocene.

Elveziano. — G. Seguenza (**116**, p. 14) per il primo menziona la presenza di un'arenaria calcarifera che fa passaggio a conglomerato ed a calcare compatto che in certi punti risulta dall'ammasso di numerose alghe calcarifere *(Lythotamnium)* e che riferisce al Miocene inferiore. Tali arenarie sono raramente fossilifere ed affiorano in varii punti della provincia di Messina come Oliva, Bafia, Rodì, Novara (Sic.), Basicò, S. Piero, Tripi.

Nelle cave di Patti (cava dei Monaci) e di Nizza Sicilia (cava Interdonato) s'incontrano sovente denti di pesci fossili di cui il G. Seguenza (**116**, p. 15) dà la seguente nota:

Carcharodon megalodon Ag.
» *turgidus* Ag.
» *productus* Ag.
Oxyrhina leptodon Sism.
Lamna crassidens Ag.
» *cuspidata* Ag.
Sphoerodus intermedius Gemm.

che rinvenne insieme a *Cidaris avenionensis* Des Moul. ed altri fossili.

Il Cortese (**18**, p. 79 e seg.) studiando la nostra provincia, crede che tali strati debbano riferirsi all'Elveziano.

Io credo in vero che l'opinione di quest'ultimo sia da accettare essendo ritenuta, secondo il Lapparent (**67**, 1883, p. 1054; 1885, p. 1206), la *Cidaris avenionensis* tipica della zona media dell'Elveziano d'Italia.

Studiando i tipi trovati e menzionati dal G. Seguenza credo doverne modificare in parte la determinazione nel modo seguente:

Oxyrhina hastalis Ag. (= *Lamna crassidens, Oxyrhina leptodon* [G. Seg.]).
Odontaspis cuspidata Ag. sp. (= *Lamna cuspidata* [G. Seg.]).
Carcharodon megalodon Ag. (= *Car. megalodon, turgidus, productus* [G. Seg.]).
Chrysophrys cincta Ag. sp. (= *Sphoerodus intermedius* [G. Seguenza]).

A queste specie ho potuto aggiungerne delle altre raccolte in seguito e da me determinate come appresso:

Odontaspis molassica Probst.
Diodon italicus De Aless.
Labrodon Haueri v. Münst. sp.
» *multidens* v. Münst. sp.
Sargus incisivus Gervais.

Tortoniano. — Vicinissimo della città di Messina, in contrada Gravitelli e Scoppo affiorano varii lembi di argille marnose turchine; parte di esse sono marine con ricca e numerosa fauna, fra cui *Ancillaria obsoleta* Brocc. e moltissime specie del genere *Pleurotoma,* il resto appartiene a formazione lacustre con ligniti e *Sus choeroides* Pomel.

Tali strati furono scoperti da G. Seguenza (**113,** p. 9) che torna a menzionarli in varii suoi lavori (**114,** p. 5; **115,** p. 47; **116,** p. 18; **118,** p. 28; **121,** p. 10).

Nelle argille marine il predetto autore trovò le specie seguenti:

Oxyrhina hastalis Ag.
Lamna crassidens Ag.
Otodus sulcatus Ag.
Carcharodon megalodon Ag.

Queste determinazioni vennero in seguito riportate dal dottor L. Cocco (**16,** p. 20; **17,** p. 14 e 15).

Ho avuto sott'occhio i tipi cennati dal G. Seguenza come *L. crassidens* e *Otodus sulcatus* e credo poterli entrambi riferire ad *Oxyrhina Spallanzani* Bon.

Quanto ad *Ox. hastalis* non ho potuto trovare nelle collezioni l'esemplare menzionato dal Seguenza, però ho io stesso raccolto negli strati tortoniani qualche dente che può riferirsi a tale specie e che giustifica la determinazione del predetto autore.

Non ho potuto nemmeno vedere il tipo che servì a dare la denominazione di *Carcharodon megalodon;* invece ho potuto con sicurezza determinare come *Carcharodon Rondeletii* Müll. et Hen.

qualche raro dente di S. Piero (Monforte) ed è quindi probabile che ad esso si riferisca la determinazione del G. Seguenza.

Alle predette specie va aggiunta *Odontaspis cuspidata* Ag., che in rarissimi esemplari ho potuto raccogliere a Rometta.

Cosicchè le specie del Tortoniano messinese si possono così enumerare:

Oxyrhina Spallanzani Bon.
» *hastalis* Ag.
Odontaspis cuspidata Ag.
Carcharodon Rondeletii Müll. et Hen.

Pliocene.

Gli strati in cui si raccolgono numerosi denti di pesci, nella provincia di Messina, sono quelli riferiti al Pliocene, tanto caratteristico nella nostra regione.

Nei calcari e nelle sabbie a Brachiopodi e Polipai delle località Scirpi, Scoppo, Trapani, Tremonti, S. Filippo, Rometta, Milazzo, Barcellona, Gravitelli e varie altre, si sono raccolti in tutti i tempi denti di squali.

Infatti, sin da epoca lontana, allorchè Agostino Scilla, messinese, con la sua opera tanto nota (**179**, p. 133, t. XIV), cercò dimostrare, quasi per primo, che le petrificazioni delle patrie colline sono resti di animali marini, vissuti in epoca remota, e non prodotti capricciosi della pietra, come allora erroneamente si credeva, citò la presenza di denti di squali nelle nostre colline da lui stesso raccolti.

G. Seguenza, nello studiare la stratigrafia della nostra regione, cenna in quasi tutti i suoi lavori riguardanti i terreni terziari di Messina (**113**, p. 16, 22; **114**, p. 6; **115**, p. 475; **116**, p. 20; **117**, p. 15, 16; **118**, p. 20, 21, 23) una lista di specie che a volta modificò ed aumentò, dando in tutto i seguenti nomi:

Carcharodon productus Ag.
» *megalodon* Ag.

Carcharodon Rondeletii Müll. et Hen.
Lamna crassidens Ag.
Oxyrhina Desorii Ag.
» *isocelica* Sism.
Odontaspis dubia Ag. sp.
» *contortidens* Ag.
Sphoerodus cinctus Ag.
» *depressus* Ag.

È qui da osservare che il G. Seguenza riteneva sino al 1862 (**113, 114**) come mioceniche le sabbie ed i calcari con la predetta fauna di pesci, in seguito però (**115**) modificò la determinazione stratigrafica nel suo giusto senso.

Studiando accuratamente le specie menzionate dall' autore, sui tipi lasciati dallo stesso con le indicazioni autografe, son venuto a deduzioni assai diverse da quelle sinora ritenute per giuste. Infatti credo che invece di poter riferire i denti di pesci fossili del pliocene messinese a specie estinte, come si era fatto sinora, si debbano rapportare in massima parte a specie viventi nel Mediterraneo.

R. Lawley (**72**) riconobbe la somiglianza dei denti fossili di pesci di varie regioni d'Italia con quelli dei viventi nel Mediterraneo, ma ha creduto bene di instituire nuove specie per distinguere i fossili dai viventi. Tale criterio, a mio credere, anzichè far luce agli studi paleontologici, li rende più intricati aumentando il numero già enorme dei sinonimi, oltrechè non è ammissibile per la priorità di nomenclatura, che è generalmente rispettata, per gli esemplari fossili delle specie viventi e viceversa.

Io riferisco quindi alle specie seguenti i vari denti fossili menzionati con vari nomi dal G. Seguenza:

Oxyrhina Spallanzani Bon. (= *Lam. crassidens; Ox. isocelica, Desorii* [G. Seg.]).
Odontaspis contortidens Ag. sp. [G. Seg.].
» *ferox* Ag. (= *Od. dubia* [G. Seg.]).

Carcharodon Rondeletii Müll. et Hen. (= *Car. megalodon, productus, Rondeletii, sulcidens* [G. Seg.]).
Sargus? (= *Sphoe. cinctus, depressus* [G. Seg.]).

Alle specie predette vanno aggiunte le seguenti che ho potuto identificare nel numeroso materiale da me studiato:

Notidanus griseus Rafin.
Oxyrhina hastalis Agassiz.
Prionodon glaucus Müller et Henle.
Scymnus lichia Cuvier.
Squatina angelus Dum.

Come riepilogo di quanto ho detto sin qui e come indice della parte paleontologica, presento un quadro nel quale sono riunite le specie a cui mi è sembrato più confaciente di riferire i resti di pesci fossili sinora raccolti nella provincia di Messina per i caratteri che essi presentano e che descriverò a suo luogo.

Ad ogni specie va accompagnata l'indicazione del piano geologico al quale deve essere riferita, se ben mi appongo, con la prima parte di questa monografia.

PESCI FOSSILI DELLA PROVINCIA DI MESSINA.

SPECIE	Carbonifero!	Lias medio	Batoniano	Oxfordiano	Kimeridgiano	Titonico	Cenomaniano	Cretacico sup.!	Eocene super.	Miocene medio (Elveziano)	Miocene super. (Tortoniano)	Pliocene	Specie tuttora viventi
Selachii.													
Notidanus primigenius Agassiz									+				
» *(Hex) griseus* Rafinesque												+	+
Asteracanthus ornatissimus Agassiz					+								
Hybodus La Vallei n. sp.		+											
Ptychodus latissimus Agassiz								+					
» *decurrens* Agassiz								+					
Sphenodus robustidens n. sp.		+											
» cfr. *alpinus* De Gregorio sp.			+										
» *impressus* Zittel				+									
» *rectidens* n. sp.					+								
» *longidens* Agassiz			+	+	+	+							
» *tithonius* Gemmellaro						+							
» *Virgai* Gemmellaro						+							
Oxyrhina Desorii Agassiz									+				
» *hastalis* Agassiz										+	+	+	
» *Spallanzani* Bonaparte											+	+	+
Odontaspis gracilis Agassiz							+						
» *elegans* Agassiz sp.													

» *Hopei* Agassiz									+				
» *molassica* Probst										+			
» *cuspidata* Agassiz sp.										+	+		
» *contortidens* Agassiz												+	
» *ferox* Agassiz												+	+
Lamna obliqua Agassiz sp.								+	+				
» *(Otodus) vesulliensis* Seguenza G.			+										
Carcharodon auriculatus Blainville sp.									+				
» *megalodon* Agassiz										+			
» *Rondeletii* Muller et Henle											+	+	+
Corax falcatus Agassiz							+						
Prionodon glaucus Muller et Henle												+	+
Scymnus lichia Cuvier												+	+
Squatina angelus Dumeril												+	+
Ganoidi.													
Amblypterus (Rhabdolepis) *macropterus* Bronn sp.	+												
Gyrodus sp						+							
Teleostei.													
Diodon italicus De Alessandri										+			
Labradon Haueri v. Munster sp.										+			
» *multidens* v. Munster sp.										+			
Chrysophrys cincta Agassiz sp.										+			
Sargus incisivus Gervais										+			
Sargus?												+	?

DESCRIZIONE DELLE SPECIE

Prima di passare alla descrizione particolareggiata di ciascuna specie, bisogna dire qualche parola in generale sui resti fossili di pesci sin ora raccolti nella provincia di Messina.

Giammai si sono incontrati scheletri intieri di pesci; solamente nelle marne argillose turchine del Miocene superiore (Tortoniano) si rinvengono assai di raro delle impronte mal conservate ed irriconoscibili; nelle stesse marne sono frequenti: ossa, spine, vertebre e squame variamente mutilate ed insufficienti per la specifica determinazione.

Resti assai abbondanti delle sabbie plioceniche del Messinese, sono le Otoliti di pesci che in certe località (Rometta, Salice, ecc.) si raccolgono in numero enorme. Io ne possiedo parecchie migliaia. Il G. Seguenza (**119**) aveva incominciato uno studio comparativo fra le specie fossili e le viventi, ed era giunto a riconoscere che fra le cinquanta specie fossili della Calabria ulteriore, il maggior numero può riferirsi agli Sparoidi.

Io ho continuato sin oggi questo lavoro per le Otoliti fossili del Messinese le quali, sebbene più numerose, si riferiscono quasi intieramente alle specie Calabresi; però non sono ancora in grado di dare una esatta conclusione del loro studio, avendo ancora bisogno del tempo per ammassare maggior materiale di confronto.

I soli resti che si prestano ad una giusta e quasi sicura determinazione, sono infine i denti che s'incontrano in quasi tutti i piani geologici del territorio di Messina. Ed è per ciò che io mi sono esclusivamente riservato, in questo lavoro, lo studio di essi come quelli che essendo ben determinabili possono dare un contingente importante di deduzioni.

Infatti: per la esatta determinazione dei denti di pesci che provengono dai promontorii di S. Andrea e Castelluccio presso Taormina, ho potuto riferire all'Eocene gli strati che li racchiudono, l'età dei quali era sin ora controversa. Dalla comparazione fatta fra i denti raccolti in buon numero nel Pliocene mes-

sinese, variamente determinati dagli autori, e i denti delle specie sovente pescate nello Stretto di Messina, ho potuto dimostrare come i fossili pliocenici, anzichè alle specie di Agassiz, come sin oggi si credeva, debbano riferirsi in gran parte alle specie viventi del Mediterraneo. Da ultimo un accurato studio sulle diverse forme di denti a seconda della posizione che essi occupano sulle due mascelle, ha potuto farmi riunire in una sola specie i denti sin ora ritenuti come appartenenti a diverse specie.

Le continue ricerche che faccio tuttodì intorno a questo Gruppo, potranno in appresso, colla scoperta di nuovo materiale, darmi maggior luce per ciò che riguarda le Otoliti ed i varii resti che pel momento sono obbligato a trascurare in questo lavoro.

Notidanus primigenius Agassiz.

(Tav. V, fig. 21).

1833-43	*Notidanus*	*primigenius*	AG. 1, v. III, p. 218, t. 27, f. 6-8, 13-17.
» »	»	*recurvus*	AG. 1, v. III, p. 220, t. 27, f. 9-12.
1875	»	*primigenius*	LAWL. 68, p. 20, t. I, f. 1-5.
»	»	*recurvus*	LAWL. 68, p. 24, t. II, f. 1, 1 a, 1 b.
1877	»	*primigenius*	BASS. 8, p. 19.
1885	»	»	NOETL. 87, v. VI, pt. III, p. 17, t. I, f. 4-5.
1886	»	»	WOODW. 144, p. 216, t. VI, f. 19-20.
1887	»	*insignis*	SEG. G. 126, p. 388.
1889	»	*primigenius*	WOODW. 147, p. 163.
1891	»	»	BASS. 10, p. 44.
1897	»	» .	DE ALESS. 80, p. 30, t. I, f. 10, 10 a.
1899	»	»	BASS. 11, p. 25, t. II, f. 13-15.

Riferisco alla specie di Agassiz il dente di *Notidanus* rinvenuto al capo S. Andrea (Taormina) e chiamato dal Seguenza G. *Notidanus insignis* n. sp., nonchè un frammento trovato in seguito negli schisti del promontorio di Castelluccio (Taormina).

Il campione di S. Andrea, ha la corona quasi intera, essa si compone di quattro dentelli principali di grandezza decrescente progressivamente d'avanti in dietro; al lato anteriore del primo dentello si osserva una punta accessoria molto piccola. Il primo cuspide ha i lati dritti, gli altri tre li hanno lievemente incurvati; tutti e quattro sono inclinati verso la gola ed hanno

i margini taglienti e le due facce egualmente convesse (tav. V, fig. 21).

L'esemplare di Castelluccio è rotto; di ciò che resta ho potuto assicurarmi che i primi due cuspidi e la punta accessoria rispondono esattamente ai caratteri dell'altro.

Confrontando questi due denti con la figura 17 dell'Agassiz, (*Notidanus primigenius*, **1**, v. III, t. 27), sebbene più piccoli, li ho trovati assai somiglianti con questa, ed è per ciò che io credo non debbano esserne separati.

Località: Promontorii di Castelluccio e S. Andrea (Taormina).

Epoca: Eocene superiore (schisti).

Notidanus [Hexanchus] griseus Rafinesque (1).

1810 *Notidanus [Hexanchus] griseus* RAF.-SCHM. **100**, p. 14.

Rapporto a questa specie, tuttora vivente nei nostri mari, alcuni rari frammenti di denti superiori ed inferiori raccolti nei calcari degli strati pliocenici dei dintorni di Messina.

Il numero assai sparuto di tali resti ed il loro pessimo stato di conservazione, m'impediscono di farne uno studio completo, ciò non toglie però, a mio credere, la giustezza della determinazione.

Località: Scoppo, S. Filippo inferiore.

Epoca: Pliocene.

Asteracanthus ornatissimus Agassiz.

1833-43 *Asteracanthus ornatissimus* AG. **1**, v. III, p. 31, t. VIII.
» » *Strophodus reticulatus* AG. **1**, v. III, p. 123, t. XVII.
» » » *subreticulatus* AG. **1**, v. III, p. 125, t. XVIII, f. 5-10.
1846 » *radiatus* MUNST. **84**, p. 47, t. III, f. 17.
1848 *Asteracanthus preussi* DUNKER, **38**, v. I, p. 188, t. XXVI, f. 3.
1851 » *ornatissimus* DUNKER, **38**, v. I, p. 316, t. XXXVII, f. 1-7.
1852 » » QUENST. **98**, p. 180.
» *Strophodus subreticulatus* QUENST. **98**, p. 190.

(1) Credo inutile di ripetere l'interminabile sinonimia per le specie tuttora viventi.

1855 *Asteracanthus papillosus* Egert. **89**, d. VIII, n. 3, p. 3.
» *Strophodus subreticulatus* Giebel, **58**, t. 47, f. 6.
1858 » » Quenst. **99**, p. 782, t. 96, f. 35.
» *Asteracanthus ornatissimus* Quenst. **99**, p. 783.
1859 *Strophodus subreticulatus* Thurm. e Etall. **133**, p. 432, t. 62, f. 29.
1860 » » Pictet e Jocc. **92**, p. 75, t. 17, f. 3–15.
1861 *Asteracanthus ornatissimus* Wagn. **140**, p. 317.
1863 *Strophodus subreticulatus* Dolfus, **36**, p. 12, 13.
1864 *Asteracanthus ornatissimus* Damon, **27**, t. X, f. 2.
1868 *Strophodus ratisbonensis* Gumbel, **59**, p. 762.
1869 » *medius* Owen, **90**, p. 193, t. VII.
1870 » *subreticulatus* Gemmell, **49**, p. 9, t. I, f. 35–47.
1875 *Asteracanthus ornatissimus* Fricke, **44**, p. 387, t. XXII, f. 4.
» » *preussi* Fricke, **44**, p. 388, t. XXII, f. 1.
» *Strophodus subreticulatus* Fricke, **44**, p. 391, t. XXI, f. 16.
1888 *Asteracanthus ornatissimus, var. flettonensis* Woodw. **146**, p. 336, t. XII.
1889 » » Woodw. **147**, p. 307 e seg.
1893 *Strophodus reticulatus, subreticulatus* Zittel, **151**, v. III, p. 76, f. 74.
» » *medius* Zittel, **151**, v. III, p. 76, f. 76.

Woodward dimostrò che i denti determinati come *Strophodus reticulatus* Ag., vanno riferiti ad *Asteracanthus ornatissimus* Ag., di cui si conoscevano le sole spine, per aver rinvenuto nell'Oxford-Clay un esemplare quasi completo avente le spine dell'una e la dentizione dell'altra specie.

È per ciò che io rapporto ad *Asteracanthus ornatissimus* tre denti raccolti nei calcari rosso-bruni della zona ad *Aspidoceras acanthicum* Opp. sp. del Kimeridgiano di Castelluccio (Taormina).

Il primo dente appartiene alla linea mediana della mascella; infatti esso è rammassato e gibboso; uno dei lati è sottilmente striato, l'altro è coperto da una rugosità irregolare (larg. mm. 13, alto mm. 7).

Il secondo dente ha la stessa struttura ed una altezza quasi uguale al precedente; però è assai più largo alla base (mm. 32); le strie sono sottilissime; per la sua forma speciale credo possa riferirsi alla seconda linea mediana della mascella.

Il terzo dente appartiene alla superficie masticante laterale; esso è piatto e quadrangolare, leggermente gibboso al centro e striato finamente ad uno dei lati.

È certo che questi tre denti appartengono ad una medesima specie; infatti studiando accuratamente la loro struttura esteriore, la si trova egualissima in tutti e tre: il lato, che è probabilmente l'esterno, è coperto da una rugosità simile a quella di una lima, però senza simmetria alcuna; sul lato opposto si osservano numerose strie equidistanti fra loro, sottili e convergenti verso la sommità della corona.

Località: Capo Castelluccio (Taormina).

Epoca: Kimeridgiano (zona con *Asp. acanthicum* Opp. sp.).

Hybodus La Vallei n. sp.

(Tav. V, fig. 33).

Nel calcare rosso a Crinoidi del Lias medio, nella estrema parte frontale del Capo Castelluccio (Taormina) ho incontrato alcuni denti che vanno riferiti al genere *Hybodus*.

Tra essi uno solo è intero con una cuspide mediana, due conetti laterali ed un frammento di radice.

Il cono mediano è slanciato, sottile, flessuoso, coll'apice rivolta indietro; i margini laterali di esso sono taglienti dall'apice sino a pochi millimetri dalla radice, quindi si assottigliano e svaniscono ed il terzo inferiore della corona diventa cilindrico; esso è finamente ornato da numerosi solchi longitudinali su entrambe le faccie, i quali raggiungono tutti la medesima altezza e svaniscono contemporaneamente.

Sulla faccia interna i solchi sono poco più lunghi (mm. 3) che sulla faccia esterna (mm. 2 $^1/_2$).

I piccoli coni laterali, brevi, sottili, acutissimi, sono coperti per tutta l'altezza da strie alquanto più larghe di quelle del cono maggiore. Questi conetti sono indipendenti dalla cuspide mediana, e quindi non formano con essa un insieme come nel maggior numero di specie d'*Hybodus*.

Tali caratteri avvicinano in certo modo i denti in esame al genere *Lamna*, però le strie sulle due facce del cono e su tutte le cuspidi accessorie, e la radice non divisa in due fittoni, ma formante un solo fittone breve e largo, sono caratteri che li riferiscono senza dubbio ad *Hybodus*. Essi infatti ricordano l'*Hybodus minor* Ag. del Trias e l'*Hybodus basanus* Eger. della Creta

inferiore, dai quali si differiscono per essere più regolari ed alquanto più alti in rapporto alla larghezza della base, e per avere le strie molto più sottili.

Tutti gli altri denti sono variamente mutilati.

Dedico questa specie, che ritengo nuova per non averla potuto confrontare con alcuna delle numerose congeneri conosciute, al Prof. G. La Valle, il quale mi fu largo sempre di aiuti e consigli.

Località: Promontorio Castelluccio (Taormina).

Epoca: Lias medio (calcari rossi a *Crinoidi* e *Brachiopodi*).

Ptychodus latissimus Agassiz.

(Tav. V, fig. 19).

1833–43	*Ptychodus*	*latissimus*	Ag. **1**, v. III, p. 157, t. XXV a, f. 1-6 (? f. 7, non f. 8) t. XXV b, f. 24-26.
1845	»	»	Reuss, **102**, p. 1, t. II, f. 5-8.
»	»	*decurrens*	Reuss, **102**, p. 1, t. II, f. 9-10.
»	»	*latissimus*	Owen, **89**, v. II, t. XVII, f. 1-2,
»	»	»	Geinitz, **58**, p. 167, t. VII, f. 8.
1850	»	»	Geinitz, **54**, p. 63, t. VII, f. 5, t. XVII, f. 1-3.
»	»	*schlotheimi*	Geinitz, **54**, p. 63, t. XVII, f. 4-5.
»	»	*paucisulcatus*	Dixon, **35**, p. 363, t. XXX, f. 3.
1851	»	*latissimus*	Osw. **88**, v. III, p. 531.
1852	»	»	Kipr. **64**, p. 483, t. XII, f. 1-2.
»	»	»	Quenst. **98**, p. 181.
1853	»	»	Pictet, **91**, v. II, p. 264, t. XXXVII, f. 26.
1855	»	»	Giebel, **58**, t. 48, f. 9.
1870	»	»	Roem. **103**, p. 323, t. XXXVI, f. 7.
1873	»	»	Stol. **132**, p. 66. t. XII, f. 16.
1875	»	»	Geinitz, **55**, p. 212, t. XI, f. 16-22.
1878	»	»	Fritsch, **45**, p. 15, f. 36.
1886	»	»	Hörnes, **61**, p. 542, f. 554.
1887	»	*paucisulcatus*	Woodw. **145**, p. 127, t. X, f. 12.
1889	»	*latissimus*	Woodw. **147**, p. 147.
1893	»	»	Zittel, **151**, v. III, p. 78.

Due soli denti di questa specie sono stati raccolti in un piccolo lembo di calcare nel promontorio di Castelluccio (Taormina), che per la loro presenza riferisco al Cretacico superiore.

Il più grosso di essi è perfettamente conservato, eccezione fatta della radice che manca (tav. V, fig. 19).

La corona è molto convessa e traversata da sette forti costole salienti e taglienti che convergono ai due lati opposti. Alle estremità antero–posteriori si osservano numerose piccole pieghe simmetriche. Lo smalto è assai spesso.

Questo dente, sebbene molto convesso, pure per le sue costole poco numerose, dritte e robuste, va, a mio credere, riunito a *Pt. latissimus* Ag.

L'altro esemplare è più piccolo ed appiattito, con cinque sole costole alquanto corrose dall'uso; nel resto risponde ai caratteri dell'altro esemplare.

Località: Promontorio di Castelluccio.

Epoca: Cretacico superiore! (calcari varicolori).

Ptychodus decurrens Agassiz.

(Tav. V, fig. 20).

1833–43	*Ptychodus*	*decurrens*	Ag. 1, v. III, p. 154, t. XXVb, f. 1, 2, 4, 6–8 (non f. 3, 5).
1840–45	»	»	Owen, 89, v. II, t. XVIII, XIX.
1850	»	»	Dixon, 85, p. 362, t. XXX, f. 7–8, t. XXXI, f. 1, t. XXXII, f. 5.
1850	»	*depressus*	Dixon, 85, p. 363, t. XXXI, f. 9.
1852	»	*decurrens*	Gervais, 52, t. LXXVIII, f. 5.
»	»	»	Kipr. 64, p. 490, t. XIII, f. 5.
»	»	»	Quenst. 98, p. 181, t. XIII, f. 59.
1856	»	*polygyrus*	Fischer, 48, p. 140, f. 31–33.
1872	»	*decurrens*	Sauv. 109, p. 18.
1875	»	»	Geinitz, 55, p. 296, t. LXIV, f. 24, 25.
1878	»	*latissimus*	Zarecz. 149, p. 200, t. VIII, f. 8.
»	»	*decurrens*	Fritsch, 45, p. 14, f. 34.
1885	»	»	Quenst. 98, p. 281, f. 86, t. XXI, f. 63, 64.
1887	»	»	Woodw. 145, p. 123–130, t. X, f. 1–10, 13.
1889	»	»	Woodw. 147, p. 138.
1893	»	»	Zittel, 151, v. III, p. 78, f. 78.

Possiedo un sol dente proveniente dallo stesso giacimento di Castelluccio (Taormina) ove furono raccolti i precedenti.

La corona di questo esemplare è convessa, gibbosa ed asimmetrica; si allarga ai margini laterali; le costole che la traversano da un lato all'altro sono egualissime fra di loro ed arrotondate per tutta la lunghezza; da un lato esse corrono parallele, dall'altro sono convergenti, flessuose e s'incrociano qualche volta l'una con l'altra ad angolo molto acuto; sono in numero di undici.

Ai due lati antero-posteriori si osservano numerose pieghe simmetriche dello smalto.

Quest'ultimo è assai spesso e corroso superficialmente dalla masticazione su uno dei lati. La radice manca.

Credo potere con sicurezza riferire questo dente a *Ptychodus decurrens* Ag., sia per i suoi caratteri rispondenti a quelli dati dall'Agassiz, sia perchè confrontato con alcuni campioni di questa specie provenienti dal Senoniano d'Inghilterra, mi sembra perfettamente uguale ad essi.

Località: Promontorio di Castelluccio (Taormina).

Epoca: Cretacico superiore! (calcari varicolori).

Sphenodus robustidens n. sp.

(Tav. V, fig. 30).

Nel calcare rosso a Crinoidi del Lias medio affiorante nella parte frontale del promontorio di Castelluccio (Taormina) furono raccolti vari denti di *Sphenodus*, che per la loro forma speciale non credo possano riunirsi ad alcuna delle specie conosciute.

Fra i campioni ivi trovati uno solo ha la corona intera. Esso è quasi dritto, leggermente arcuato, le due facce sono lisce e lucenti, l'interna poco più convessa dell'esterna.

I margini laterali sono paralleli ed ornati per tutta la lunghezza da una larga lamina marginale tagliente; i bordi inferiori sono dritti, l'apice è acuto ed appiattito; lo smalto, facilmente distaccabile, è trasparente.

Larghezza alla base . . .	mm.	6
Spessore alla base	»	4
Altezza	»	31

Oltre a questo ne ho sott'occhio varii altri esemplari più o meno mutilati. Un frammento di questa specie è largo mm. 10 e dello spessore di mm. 6.

Sebbene questa specie si avvicini alla *Lamna liassica* Schlö. (**112**, p. 557, t. XIII, f. 4*abc*) pure ne differisce per essere più dritta, appiattita e lunga.

Località: Promontorio di Castelluccio (Taormina).

Epoca: Lias medio (calcari rossi a *Crinoidi* e *Brachiopodi*).

Sphenodus cfr. alpinus De Gregorio sp.

1886 *Oxyrhina alpina* De Greg. **82**, p. 11, t. I, f. 1.
1887 *Sphenodus* cfr. *alpinus* Seg. G. **124**, p. 4.
» » » » Seg. G. **176**, p. 470 e 474.

Ho studiato l'esemplare menzionato dal Seguenza G.; esso è assai somigliante alla specie instituita dal De Gregorio. Infatti è levigato, tagliente ai margini laterali, con la faccia interna convessa e l'esterna quasi appiattita. I bordi sono convergenti sin dalla base mentre che nella specie del De Gregorio essi sono paralleli sino a metà dell'altezza e quindi convergono come risulterebbe dalla figura datane dall'autore; tale differenza non credo sia sufficiente per distaccarnelo. È però probabile che debbano entrambi riunirsi a *Sph. longidens.*

Quanto alla generica determinazione il Seguenza G. ha creduto bene riferirlo a *Sphenodus* anzichè ad *Oxyrhina.*

Località: Promontorio S. Andrea (Taormina).

Epoca: Batoniano (calcari a *Sph. Brongnartii* Sow. sp. [Bajociano secondo G. Seguenza]).

Sphenodus rectidens n. sp.

(Tav. V, fig. 31).

1887 *Sphenodus* sp. Seg. G. **128**, p. 189.
1891 » sp. Di Stef. e Cort. **84**, p. 38.

Nei calcari rosso-bruni della zona ad *Asph. acanthicum* Opp. sp. che affiorano al di sopra dei calcari grigi del Lias medio nella

parte più elevata del capo Castelluccio (Taormina) si raccolgono numerosi denti di forma assai caratteristica.

Essi sono larghi, lunghi, diritti, con l'apice rivolta in fuori. I margini laterali molto larghi sono paralleli per più di due terzi dell'altezza, e quindi convergono bruscamente verso l'apice.

La faccia interna è convessa e presenta una depressione triangolare vicinissima alla base; la faccia esterna ha una forte piega mediana che va dall'apice alla base; qualche volta questa piega si biforca in basso; essa è sempre accompagnata per tutta la sua lunghezza da due depressioni laterali ad essa parallele. I bordi sono sottili e taglienti. L'apice acuto si piega bruscamente in fuori; la radice manca sempre.

Tali numerosi caratteri speciali danno ai denti in esame una forma tipica tutt'affatto sconosciuta che si ripete fedelmente in tutti i numerosi esemplari di cui dispongo, siano grandi che piccoli.

Ed è per questo che non avendoli potuto rinvenire ad alcuna delle poche specie conosciute, ho creduto dovere per essi instituire la nuova specie.

Le dimensioni qui appresso cennate appartengono all'esemplare figurato (tav. V, fig. 31), ma possono anche riferirsi a buon numero degli esemplari da me studiati:

Larghezza alla base . . .	mm.	9
Spessore alla base	»	2
Altezza	»	32

Località: Promontorio di Castelluccio (Taormina).

Epoca: Kimeridgiano (calcari della zona ad *Asp. acanthicum* Opp. sp.).

Sphenodus longideus Agassiz.

(Tav. V, fig. 26).

1833-43 *Lamna (Sphenodus) longidens* Ag. **1**, p. 298, t. XXXVII, f. 24-29.
1846 *Squalus Phillipsii* Rouill. **106**, t. B, f. 6
1852 *Oxyrhina longidens* Quenst. **98**, p. 172, t. XIII, f. 11
» » *macer* Quenst. **98**, p. 172, t. XIII, f. 18.
» » *ornati* Quenst. **98**, p. 173, t. XIII, f. 13.
1858 » » Quenst. **99**, p. 467, t. LXIII, f. 5.
» *Sphenodus longidens* Quenst. **99**, p. 467, 589, 662.

1858	*Oxyrhina macer*	QUENST. **99**, p. 783, t. XCVI, f. 45, 46.
1860	*Sphenodus* »	TRAUTSCH. **187**, p. 356, t. VIII, f. 23, 24.
1861	» »	TRAUTSCH. **188**, p. 433.
»	» *longidens*	TRAUTSCH. **188**, p. 433.
1875	» *macer*	FRICKE, **44**, p. 394, t. XXI, f. 21.
1876	» *longidens*	FAVRE, **40**, v. III, t. II, f. 2.
1885	» *longidens (?)*	SEG. G. **122**, p. 11 e 12.
1886-87	» *longidens*	DI STEF. **33**, p. 171 e 38.
1887	» *longidens (?)*	SEG. G. **123**, p. 189.
»	» *longidens*	SEG. G. **124**, p. 8.
»	» »	SEG. G. **125**, p. 7.
»	» »	SEG. G. **126**, p. 388.
1889	*Orthacodus* »	WOODW. **147**, p. 349.
1891	*Sphenodus* »	DI STEF. E CORT. **34**, p. 38 e 39.
1893	» »	ZITTEL, **151**, v. III, p. 80, f. 80.

Questa specie viene citata, dai varii autori che si sono occupati del Giurassico di Taormina, come rinvenuta in tutti i piani del Giura medio e superiore che ivi affiorano.

Nei piani inferiori (Batoniano ed Oxfordiano) è rarissima e diventa frequente nei piani più alti (Kimeridgiano e Titonico).

Nella zona ad *Asphid. acanthicum* Opp. sp. del promontorio di Castelluccio si raccolgono varie forme della specie in parola. Denti gracili, eretti, variamente flessuosi, facce quasi egualmente convesse e levigate. In massima parte sono brevi come l'esemplare figurato a tavola V, fig. 26. Qualche raro esemplare acquista dimensioni rimarchevoli.

A tutti i denti, sin ora raccolti nel territorio di Taormina, manca la radice.

Località: Promontorii di Castelluccio e S. Andrea (Taormina).

Epoca: Batoniano (calcari a *Pos. alpina*).
Oxfordiano (zona a *Peltoc. transversarius* Quenst sp.).
Kimeridgiano (zona ad *Asph. acanthicum* Opp. sp.).
Titonico (calcari e schisti con *Apthychus*).

Sphenodus tithonius Gemmellaro.

1868-79	*Sphenodus tithonius*	GEMM. **49**, p. 8, t. II, f. 32-41.
1887	» »	SEG. G. **125**, p. 7.

Riferisco a questa specie numerosi denti, quasi sempre più o meno danneggiati, provenienti da tutte le località titoniche

dei promontorii di Castelluccio e S. Andrea (Taormina). Essi presentano tutti i caratteri descritti dal Gemmellaro.

Io ho potuto fra essi identificare le varie forme descritte dall'autore predetto, cioè a dire: forma breve, eretta, con i margini laterali convergenti sin dalla base; forma lunga, flessuosa, ripiegata indietro, sia gradatamente, sia repentinamente; forma lunga arcuata, con i margini paralleli nella metà inferiore, e varie altre forme intermedie che certamente corrispondono alla varia posizione occupata dal dente nella bocca.

Seguenza G. la rinvenne negli strati della stessa età affioranti nel torrente Serina (Taormina).

A tutti gli esemplari studiati manca la radice.

Località: Promontorii di S. Andrea e Castelluccio, torrente Serina (Taormina).

Epoca: Titonico (calcari e schisti).

Sphenodus Virgai Gemmellaro.

1868-79 *Sphenodus Virgai* GEMM. 49, p. 8, t. II, f. 42-47.
1887 » » SEG. G. 125, p. 7.

Rapporto a questa specie parecchi denti più o meno piccoli e ben caratteristici. Essi sono più stretti e slanciati del tipo dato dall'A., ma rispondono nell'assieme alla descrizione fattane dal medesimo.

Alcuni denti sono perfettamente dritti, altri sono arcuati o lievemente inclinati da un lato.

Seguenza G. rinvenne questa specie nel Titonio della valle del Serina (Taormina), io ho potuto identificarla in alcuni denti raccolti negli strati della stessa età, affioranti presso la casa colonica del promontorio di Castelluccio (Taormina).

Località: Valle del Serina, promontorio di Castelluccio (Taormina).

Epoca: Titonico (calcari e schisti).

Oxyrhina Desorii Agassiz.

(Tav. V, fig. 1-12).

1833-43	*Oxyrhina*	*Desorii*	Ag. **1**, v. III, p. 282, t. 37, f. 8-13.
» »	»	*leptodon*	Ag. **1**, v. III, p. 282, t. 37, f. 3-5.
1846	»	*Desorii*	Sism. **181**, p. 44, t. II, f. 7-16.
»	»	*hastalis*	Sism. **181**, p. 40, t. I, f. 41, 43, 44 (non 42, 45 47).
»	»	*minuta*	Sism. **181**, p. 44, t. II, f. 36-39.
»	»	*isocelica*	Sism. **181**, p. 43, t. II, f. 1-6.
1846	*Otodus*	*sulcatus*	Sism. (non Geinitz) **181**, p. 39, t. I, f. 34-36.
»	*Oxyrhina*	*complanata*	Sism. **181**, p. 41, t. I, f. 39-40.
1849	»	*Wilsonii*	Gibbes, **57**, v. I, p. 203, f. 172-173.
1853	*Otodus*	*salentinus*	Costa O. G. **19**, v. V, p. 345, t. 9, f. 7.
1856	*Oxyrhina*	*Wilsonii*	Costa O. G. **19**, v. VII, t. 7, f. 12.
1858	»	*isocelica*	Gast. **46** *bis*, p. 47.
»	*Otodus*	*sulcatus*	Gemmell. **48**, p. 310, t. I, f. 10.
»	*Lamna*	*crassidens*	Gemmell. **48**, p. 318, t. VI, f. 15-16.
»	»	*Lyelli*	Gemmell. **48**, p. 319, t. VI, f. 17.
»	»	*inequilateralis*	Gemmell. **48**, p. 319, t. VI, f. 22.
1861	*Oxyrhina*	*incerta*	Michltt. **82**, p. 144, t. 14, f. 10-12.
»	»	*Desorii*	Michltt. **82**, p. 145.
1876	»	*Winkleri*	Vinc. **189**, v. XI, p. 125, t. VI, f. 3.
1877	»	*Agassizi*	Lawl. **71**, p. 19-22.
»	»	*complanata*	Bass. **3**, p. 27.
»	»	*Zignoi*	Bass. **4**, p. 2, f. 2.
»	*Otodus*	*Lawleyi*	Bass. **4**, p. 4, f. 3-5.
1881	*Oxyrhina*	*Agassizi*	Lawl. **72**, p. 93, t. V-IX *(Oxyrhina)*.
1884	»	*isocelica*	Portis, **95**, p. 14.
1885	»	*xiphodon*	Noetl. **87**, p. 50, t. III.
1886	»	*Agassizi*	Issel, **62**, p. 55, t. I, f. 1-2, 5-9.
1887	»	*antegenita*	Seg. G. **124**, p. 8.
»	*Lamna*	*isomorpha*	Seg. G. **124**, p. 8.
»	»	*rectidens*	Seg. G. **126**, p. 389.
»	»	*omeomorpha*	Seg. G. **126**, p. 389.
1889	*Oxyrhina*	*Desorii*	Woodw. **147**, p. 382.
»	*Lamna*	*(? Oxyrhina) Lawleyi*	Woodw. **147**, p. 401.
»	*Oxyrhina*	*Agassizi*	Poll. **98**, p. 77.
1891	»	*Desorii*	Woodw. **144**, p. 106.
1893	»	*crassidens*	Rovas. **107**, p. 419.
»	»	*leptodon*	Rovas. **107**, p. 419.
»	»	*xiphodon*	Rovas. **107**, p. 419.
1895	»	*crassa*	Trab. **186**, p. 124.

1895 *Oxyrhina Desorii* De Aless. 28, p. 275, f. 10.
1897 » » Priem, 96, p. 215, t. 7, f. 5-6.
1899 » » Bass. 11, p. 19, t. II, f. 24-38.

Ho potuto osservare numerosi esemplari di questa specie, raccolti nei calcari marnosi e schistosi e nelle concrezioni limonitiche dei promontorii di Castelluccio e S. Andrea (Taormina).

Seguenza G. chiama col nome di *Lamna isomorpha* n. sp. varii denti che io riferisco agli anteriori della mascella inferiore di *Oxyrhina Desorii* Ag. Essi sono stretti, lunghi, arcuati verso l'interno; la faccia esterna è leggermente convessa e presenta vicino la base tre o quattro brevi pieghe longitudinali ben distinte; la faccia interna è fortemente convessa e liscia con due leggiere depressioni laterali in basso. I margini laterali sono taglienti e rilevati sino alla base. L'apice acuto si flette in fuori. (Tav. V, fig. 1, 2, 3).

Sotto il nome di *Oxyrhina antegenita* n. sp. il medesimo A. designa alcuni denti che a mio credere sono i laterali della specie di Agassiz. Essi sono triangolari, eretti o leggermente inclinati da un lato; la faccia interna è convessa, l'esterna è appiattita, divisa in due da una leggiera piega mediana; dei bordi inferiori l'esterno è diviso in due lobi, l'interno è inturgidato. I margini laterali sono taglienti e leggermente rientranti, qualche volta dritti; l'apice è ottuso, forte, arrotondato. (Tav. V, fig. 4, 5, 6, 7).

Lo stesso A. dà il nome di *Lamna rectidens* n. sp. a molti denti che io credo vadano riuniti ad *Oxyrhina Desorii* Ag. e precisamente sono da rapportarsi ai denti anteriori della mascella superiore di questa specie. Sono eretti, appiattiti, non troppo lunghi, un poco depressi sulla faccia esterna. Per gli altri caratteri somigliano ai precedenti.

La specie *Lamna omeomorpha* del Seguenza G. sarebbe costituita da alcuni denti del fondo della mascella inferiore di *Ox. Desorii* Ag. Essi sono rudimentali; larghissimi alla base in confronto alla loro altezza. (Tav. V, fig. 11-12).

Inoltre riferisco alla medesima specie varii denti acuti, inclinati verso l'angolo della bocca; la loro base si slarga dai due lati, l'apice si flette leggermente in fuori. La faccia interna è convessa, un poco depressa nella parte mediana; il margine in-

feriore di essa faccia è turgido e diviso in due lobi; la faccia esterna è piatta e leggermente ondulata con varie piccole pieghe in basso. I margini laterali sono taglienti dall'apice alla base.

Possiedo infine numerosi denti molto piccoli che credo spettino ai denti d'individui giovani di *Ox. Desorii* Ag. Essi hanno tutti i caratteri cennati per gli altri esemplari.

Tutti i denti in parola mancano di radice.

Località: Promontorii di Castelluccio e S. Andrea (Taormina).

Epoca: Eocene superiore (schisti e concrezioni limonitiche).

Oxyrhina hastalis Agassiz.

(Tav. VI, fig. 23-28).

1833-43 *Oxyrhina hastalis* AG. **1**, v. III, p. 277, t. 34, f. 3, 5-13, 15-17.
» » » *leptodon* AG. **1**, v. III, p. 282, t. 32, f. 1-2, 4.
» » » *xiphodon* AG. **1**, v. III, p. 278, t. 33, f. 11-17.
» » » *trigonodon* AG. **1**, v. III, p. 279, t. 37, f. 17-18.
» » » *plicatilis* AG. **1**, v. III, p. 279, t. 37, f. 14-15.
» » » *retroflexa* AG. **1**, v. III, p. 281, t. 33, f. 10.
» » » *quadrans* AG. **1**, v. III, p. 281, t. 37, f. 1-2.
1846 » *hastalis* SISM. **181**, p. 40, t. I, f. 42, 45-47 (non 41, 43, 44).
» » *xiphodon* SISM. **181**, p. 42, t. I, f. 51-52.
» » *plicatilis* SISM. **181**, p. 42, t. I, f. 48-50.
1847 » *hastalis* MICHLTT. **81**, p. 358.
» » *xiphodon* MICHLTT. **81**, p. 355.
1849 » *hastalis* GIBBES. **57**, p. 201, f. 148-152.
» » *xiphodon* GIBBES, **57**, p. 201, f. 153-154.
» » *plicatilis* GIBBES, **57**, p. 202, f. 155-157.
1853 » *hastalis* COSTA O. G. **19**, p. 353, t. 9, f. 10-12.
» » *leptodon* COSTA O. G. **19**, p. 351, t. 9, f. 11.
» » *xiphodon* COSTA O. G. **19**, p. 352, t. 9, f. 7.
» » *Zippei* COSTA O. G. (non AG.) **19**, p. 351, t. 9, f. 8-9.
1856 » *plicatilis* COSTA O. G. **19**, v. VII, p. 47, t. 6, f. 5.
» » *brevis* COSTA O. G. **19**, p. 78, t. 7, f. 8-9.
» » *tumidula* COSTA O. G. **19**, p. 78, t. 7, f. 10-11.
» » *Desorii* COSTA O. G. (non AG.) **19**, p. 75, t. 7, f. 2, t. 6, f. 7.
(?) » » *Mantelli* COSTA O. G. (non AG.) **19**, p. 76, t. 7, f. 4.
» » *minuta* COSTA O. G. (non AG.) **19**, p. 81, t. 7, f. 52-58.
» » *subinflata* COSTA O. G. (non AG.) **19**, p. 77, t. 6, f. 8.
1858 » *hastalis* GEMMELL. **48**, p. 36, t. 6, f. 5.
» » *leptodon* GEMMELL. **48**, p. 38, t. 6, f. 9-11.
» » *xiphodon* GEMMELL. **48**, p. 37, t. 6, f. 6-8.

1858	*Oxyrhina*	*hastalis* GAST. **46** *bis*, p. 47.
»	»	*xiphodon* GAST. **46** *bis*, p. 47.
1859	»	*plicatilis* GERV. **52**, t. 75, f. 9.
1861	»	*hastalis* MICHLTT. **82**, p. 144.
1871	»	*trigonodon* LE HON, **73**, pag. 6.
1873	»	*leptodon* SEG. G. **116**, p. 15.
»	»	*hastalis* SEG. G. **116**, p. 18.
»	*Lamna*	*crassidens* SEG. G. **116**, p. 15.
1873–77	*Oxyrhina*	*hastalis* SEG. G. 118, p. 28.
1875	»	» SAUV. **110**, p. 635.
»	»	*xiphodon* SAUV. **110**, p. 633.
»	»	*isocelica* MANZ. (In: Fuchs Th.) **78**, p. 259.
1876	»	*hastalis* LAWL. **70**, p. 27.
»	»	*leptodon* LAWL. **70**, p. 29.
»	»	*xiphodon* LAWL. **70**, p. 27.
»	»	*trigonodon* LAWL. **70**, p. 28.
»	»	*plicatilis* LAWL. **70**, p. 28.
»	»	*isocelica* LAWL. **70**, p. 31.
»	»	*hastalis* PONZI, **94**, p. 931.
1877	»	» LOCARD, **76**, p. 2.
»	»	» BASS. **3**, p 27,
»	»	*leptodon* BASS. **3**, p. 28.
»	»	*xiphodon* BASS. **3**, p. 29.
»	»	*minuta* BASS. (non AG.) **3**, p. 28 (in parte).
»	»	*Zippei* BASS. (non AG.) **3**, p. 29.
1879	»	*hastalis* BASS. **5**, p. 21.
»	»	» PROBST, **97**, p. 129, t. II, f. 1-6.
»	»	*xiphodon* PROBST, **97**, p. 132, t. II, f. 14-19.
1880	»	*hastalis* SCARAB. **127**, p. 42.
»	»	*xiphodon* SCARAB. **127**, p. 42.
»	»	*hastalis* SAUV. **111**, p. 11.
»	»	*xiphodon* SAUV. **111**, p. 10.
»	»	*hastalis* BASS. **6**, p. 6.
»	»	*leptodon* BASS. **6**, p. 6.
»	»	*minuta* BASS. **6**, p. 6.
»	»	*hastalis* BASS. **7**, p. 7.
»	»	» BASS. **8**, p. 32.
»	»	» SEG. G. **119**, p. 72 e 185.
»	»	*xiphodon* SEG. G. **119**, p. 40, 49, 72.
»	»	*trigonodon* SEG. G. **119**, p. 72.
»	»	*tumidula* SEG. G. **119**, p. 72.
»	»	*xiphodon* MASC. **79**, p. 360.
»	»	*Agassizi* MASC. **79**, p. 360.
1882	»	*leptodon* CORT. **18**, p. 80.
»	*Lamna*	*crassidens* CORT. **18**, p. 80.

1883	*Oxyrhina*	*hastalis*	Bass. **9**, p. 1.
»	»	»	Rossi, **104**, p. 19.
1884	»	»	Nicolis, **86**, p. 39, t. II, f. 3.
»	»	»	Seg. G. **121**, p. 10.
»	»	*xiphodon*	Portis, **95**, p. 13.
»	»	*plicatilis*	Portis, **95**, p. 13.
»	»	*Agassizi*	Simon. **180**, p. 247.
1885	»	*hastalis*	Ferretti, **41**, p. 16 e 19.
1886	»	»	Ferretti, **42**, p. 10 e 17.
»	»	*Agassizi*	Ferretti, **42**, p. 25.
»	»	*quadrans*	Issel, **62**, p. 55, t. I, f. 10-11.
1887	»	*plicatilis*	Zittel, **150**, v. III, p. 82, f. 81.
1888	»	»	Berg. Ac. Sc. Inst. d. Franc., p. 252.
1889	»	*hastalis*	Kilian, **68**, p. 705.
»	»	*xiphodon*	Kilian, **68**, p. 727.
»	»	*hastalis*	Ramb. e Nev. **101**, p. 360.
»	»	*xiphodon*	Ramb. e Nev. **101**, p. 360.
»	»	*hastalis*	Woodw. **147**, p. 385.
»	»	*quadrans*	Pollini, **98**, p. 79, f. 2.
1891	»	*hastalis*	Trab. **185**, p. 19.
»	»	»	Bass. **10**, p. 31, t. I, f. 3, t. II, f. 18-26.
1893	»	»	Trab. **185** *bis*, p. 193 (15).
1895	»	»	Cocco, **17**, p. 14.
»	»	»	Cocco, **16**, p. 15.
»	»	»	De Aless. **28**, p. 13, t. I, f. 9.
1897	»	»	De Aless. **30**, p. 34, t. II, f. 2.

I denti di pesci più comuni dell'arenaria calcarifera a poriferi dell'Elveziano, affiorante in grandi ammassi nel territorio di Patti, sono certamente quelli riferibili a questa specie. Ne ho sott'occhio numerosi esemplari di tutte le grandezze ed appartenenti a tutte le posizioni. Tutti mancano di radice.

Seguenza G. rapporta a *Lamna crassidens* Ag. tutti i denti lunghi, alquanto ricurvi, convessi alla faccia interna, appiattiti sulla esterna, che a mio credere sono i denti anteriori della mascella inferiore di *Ox. hastalis* Ag. (Tav. VI, fig. 24, 25, 26).

Lo stesso A. determina come *Ox. leptodon* Ag. vari denti triangolari, più o meno lunghi. Tale specie, però, essendo stata riunita alla *Ox. hastalis*, è a questa specie che bisogna riferire i suddetti denti, e precisamente ai denti laterali di essa (Tav. VI, fig. 27).

Di questa specie ho potuto identificare qualche raro esemplare raccolto a Nizza (Sicilia) nella roccia della stessa età.

Nelle argille marnose turchine del Miocene superiore (Tortoniano) della contrada Scirpi presso Messina fu raccolto un bellissimo dente intero. La sua forma ricorda l'*Ox. plicatilis* Ag. Avendo il Woodward (147) riunito tale specie ad *Ox. hastalis,* è fuor di dubbio che ad essa debba ascriversi il dente in parola. (Tav. VI, fig. 23).

Nelle sabbie e nei calcari del Pliocene inferiore (Zancleano Seg.) dei dintorni della città, ho raccolto alcuni denti che ricordano perfettamente tutti i caratteri dell'*Ox. quadrans* Ag., riunita anch'essa dal Woodward predetto *(loc. cit.)* alla *Ox. hastalis.* (Tav. VI, fig. 28).

Sebbene a prima vista potrebbero confondersi coi denti laterali di *Ox. Spallanzani* appresso descritti e molto comuni nei depositi del nostro Pliocene inferiore e superiore, pure un minuzioso confronto con i numerosi denti, sia fossili che appartenenti ad individui viventi di questa ultima specie, mi convinse che differiscono radicalmente per la forma molto più spessa e robusta, per le strie sulla faccia esterna, e per la caratteristica contorsione della corona che li fa rapportare ad *Ox. quadrans* = *Ox. hastalis.* Ho anche osservato che alcuni fra gli esemplari descritti dal Seguenza G., come *Ox. Desorii* debbono per i loro caratteri rapportarsi a questa specie, mentre gli altri sono, con sicurezza, di *Ox. Spallanzani.*

Cosicchè nel Messinese la *Ox. hastalis* Ag. s'incontra nell'Elveziano, nel Tortoniano e nel Pliocene inferiore; è però da osservare che il tipo Elveziano, sebbene rappresentato da esemplari completamente sviluppati, è più piccolo e sottile dei tipi del Tortoniano e del Pliocene, i quali hanno inoltre dei caratteri particolari.

Località: Patti, Nizza (Sic.), Scirpi, Scoppo, S. Filippo inf.

Epoca: Elveziano, Tortoniano, Pliocene inf. (Zancleano Seg.).

Oxyrhina Spallanzani Bonaparte [1].

(Tav. VI, fig. 29-36).

1862	*Lamna crassidens* Seg. G. 112, p. 16.
»	*Oxyrhina Desorii* Seg. G. 112, p. 16.
»	*Lamna crassidens* Seg. G. 114, p. 6.
»	*Oxyrhina Desorii* Seg. G. 114, p. 6.
1868	*Lamna crassidens* Seg. G. 115, p. 467.
»	*Otodus sulcatus* Seg. G. 115, p. 467.
1873	*Lamna crassidens* Seg. G. 116, p. 18 e 20.
»	*Otodus sulcatus* Seg. G. 116, p. 18.
1873-77	*Lamna crassidens* Seg. G. 118, p. 20, 21, 23, 28.
» »	*Oxyrhina isocelica* Seg. G. 118, p. 20, 21.
» »	» *Desorii* Seg. G. 118, p. 21.
» »	*Otodus sulcatus* Seg. G. 118, p. 28.
1875	*Oxyrhina Desorii* Seg. G. 117, p. 15.
»	» *isocelica* Seg. G. 117, p. 15.
»	» *minuta* Seg. G. 117, p. 15.
»	*Lamna crassidens* Seg. G. 117, p. 15.
1880	» » Seg. G. 119, p. 185 e 247.
»	*Oxyrhina Desorii* Seg. G. 119, p. 247.
1882	*Lamna crassidens* Cort. 18, p. 91.
»	*Oxyrhina isocelica* Cort. 18, p. 91.
1884	*Lamna crassidens* Seg. G. 121, p. 10.
»	*Otodus sulcatus* Seg. G. 121, p. 10.
1895	*Lamna crassidens* Cocco, 17, p. 15.
»	*Otodus sulcatus* Cocco, 17, p. 15.
»	*Lamna crassidens* Cocco, 16, p. 29.
»	*Otodus sulcatus* Cocco, 16, p. 29.

Ho a lungo studiato i denti di *Oxyrhina* del Pliocene di Messina, che sono stati riferiti a diverse specie e perfino a diversi generi, e mi sono andato sempre più convincendo che essi devono riferirsi a *Oxyrhina Spallanzani* Bon., specie tuttora vivente nel Mediterraneo.

Seguenza G. riferisce i numerosi denti in parola e qualcuno del Miocene superiore (Tortoniano) alle specie seguenti:

Lamna crassidens Ag.	Mioc. sup. e	Plioc.
Oxyrhina Desorii Ag.		Plioc.

(1) La sinonimia di questa specie è esclusivamente locale.

Oxyrhina isocelica Sism.		Plioc.
» *minuta* Ag.		Plioc.
Otodus sulcatus Sism.		Mioc. sup.

Il Cortese ed il Cocco, nelle loro pubblicazioni citate, riportano tali determinazioni.

Ho potuto osservare i tipi che servirono al Seguenza G. per stabilire le predette determinazioni; essi erano accompagnati dalle indicazioni autografe dell'A. medesimo.

I caratteri che vi si scorgono comuni a tutti, per quanto la forma differisca da dente a dente, mi convincono che la differenza di forma dipende dalla diversa posizione che occupavano nella bocca dell'animale.

Tali caratteri, che oltre ad essere comuni ai vari tipi del Pliocene e del Miocene superiore messinese, sono anche riferibili esattamente ad *Oxyrhina Spallanzani* Bon., possono riepilogarsi in poche parole: Denti trigoni, più o meno acuti; faccia esterna piatta o lievemente convessa, col margine inferiore bilobo e qualche volta con brevi pieghe; faccia interna fortemente convessa col margine inferiore inturgidato; bordi laterali taglientissimi dall'apice alla base (negli anteriori qualche volta si arrestano in alto ad uno dei lati); smalto liscio e lucente.

I denti anteriori sono stretti, linguiformi, arcuati (gl'inferiori); dritti ed inclinati da un lato (i superiori); i denti laterali sono triangolari, coi margini laterali divergenti in basso; la radice, ove esiste, è biloba, con le branche piccole e molto divergenti nei denti laterali, forti e poco divergenti negli anteriori.

A *Lamna crassidens* Ag., il Seguenza G. riferisce i denti anteriori; ad *Oxyrhina Desorii* Ag., gli stessi denti appartenenti ad individuo molto adulto; ad *Oxyrhina isocelica* Sism., vari denti laterali inferiori e superiori; ad *Oxyrhina minuta* Ag., numerosi denti di giovani individui, tutti della medesima specie.

L'*Otodus sulcatus* Sism. del Miocene superiore non è altro che un dente laterale della medesima specie; solo che presenta due piccole pieghe ai lati della base della corona che possono essere scambiate per cuspidi accessorie. Io ho potuto osservare tale anomalia in una bocca di *Ox. Spallanzani* pescata a Mes-

sina; e non sono stato solo, chè anche il Bassani cita una osservazione simile fatta da lui (**11**, p. 21).

La *Lamna crassidens* Ag. (secondo Seguenza G.) delle argille turchine tortoniane è così bene conservata, da non mettere dubbio che essa appartenga alla medesima specie a cui tutti gli altri denti sinora menzionati. Vista dunque la perfetta somiglianza fra le varie specie stabilite dal Seguenza G., e l'*Ox. Spallanzani*, io credo che ad essa senza dubbio debbano riferirsi.

A rafforzare la mia asserzione, riporto le seguenti parole del Bassani nella sua Memoria citata (**11**, p. 21): « Fu citata (l'*Ox. Desorii*) anche nel Pliocene, ma i denti rinvenuti in esso potrebbero forse appartenere ad *Oxyrhina Spallanzani* Bon. ».

Da quanto si è detto potrebbe dedursi che l'*Ox. Spallanzani* Bon., apparsa in rari esemplari nel Miocene superiore, visse numerosa nel Pliocene, e tuttora vive nei nostri mari.

Località: Tutte le colline di Messina; Rometta, Milazzo, ecc.

Epoca: Miocene superiore e Pliocene.

Odontaspis Hopei Agassiz.

(Tav. V, fig. 27-29).

1833-43 *Lamna (Od.) Hopei* Ag. **1**, v. III, p. 293, t. 37 *a*, f. 27-30.
1846 » » *dubia* Sism. **181**, p. 48 e 86, t. 2, f. 17-22.
1861 » » » Gast. **46** *bis*, p. 63.
1877 » » *Hopei* Bass. **8**, p. 26.
» » » *gracilis* Bass. **8**, p. 25.
» » » *dubia* Bass. **8**, p. 25.
» » » *cuspidata* (parte) Bass. **8**, p. 23.
1885 *Odontaspis Hopei* Noetl. **87**, v. VI, pt. III, p. 71, t. 5, f. 1-3.
1887 *Sphenodus ceratidens* Seg. G. **124**, p. 8.
1889 *Odontaspis cuspidata* (parte) Woodw. **147**, p. 368.
1890 *Lamna* » Sacco, **108**, p. 295.
» » *(Od.) dubia* Sacco, **108**, p. 295.
1891 *Odontaspis cuspidata* Woodw. **144**, p. 110.
1893 *Lamna longidens* Rovas. **107**, p. 411.
» » *cuspidata* Rovas. **107**, p. 418.
1895 *Odontaspis cuspidata* Trab. **186**, p. 123.
1896 » *Hopei* De Aless. **29**, p. 7, f. 2.
1899 » » Bass. **11**, p. 15, t. I, f. 18-23.

Col nome di *Sphenodus ceratidens* n. sp., Seguenza G. riferisce un dente raccolto negli schisti del promontorio S. Andrea (Taormina) creduti titonici. Ho sott'occhio l'esemplare in parola ed eccone i caratteri più salienti: Dente lungo, gracile, cilindrico nella metà inferiore della corona e lievemente depresso nella metà superiore. Esso è flessuoso e fortemente curvato indietro. Le due faccie sono quasi egualmente e fortemente convesse; al loro incontro nella metà inferiore non lasciano traccia alcuna di bordo, mentre che nella metà superiore formano un margine ben distinto.

Tali caratteri mi fanno riferire ad *Odontaspis Hopei* Ag., il dente in parola come pure le altre specie di G. Seguenza: *Sph. brevis, Jurensis.*

Studiando il numeroso materiale ittiolitico delle due località di S. Andrea e Castelluccio (Taormina), ho potuto riconoscere vari altri denti somiglianti a quello già descritto e che maggiormente confermano l'esattezza della mia determinazione.

Essi sono arcuati ed hanno i bordi laterali rilevati dall'apice a metà dell'altezza, che svaniscono nella metà inferiore; qualche esemplare presenta una breve piega in basso della faccia esterna.

Malgrado l'assoluta mancanza di conetti laterali e di radice, questi denti rispondono a tutti i caratteri descritti dall'Agassiz e più estesamente dal Bassani **(11)**.

Tale somiglianza toglie ogni dubbio all'esattezza della mia determinazione.

Alla medesima specie riferisco vari denti piccolissimi, gracili, flessuosi ed acuti, in tutto somiglianti alla specie in parola.

Località: Promontorii di S. Andrea e Castelluccio (Taormina).

Epoca: Eocene superiore (schisti e concrezioni limonitiche).

Odontaspis elegans Agassiz sp.

(Tav. V, fig. 13).

1833-43 *Lamna elegans* Ag. **1,** v III, p. 289, t. 35, f. 1-5, t. 37, f. 59.
1846 » *(Od.) contortidens* Sism. **181,** p. 48, t. II, f. 25-28.
» » *undulata* Sism. (non Reuss), **181,** p. 47, t. II, f. 23-24.
1850 » *elegans* Dixon, **35,** p. 203, t. X, f. 28-31.

1852 *Lamna elegans* GERVAIS, **52**, tav. 75, f. 3.
1864 » *(Od.) contortidens* COSTA O. G. **22**, p. 26, t. II, f. 6.
» » » » COSTA O. G. **23**, p. 30, t. 5, f. 2.
1874 *Otodus striatus* WINKL. **141**, p. 8 e 24, t. I, f. 7-9.
1876 *Lamna elegans* VINCENT, **189**, p. 123, t. 6, f. 4.
» *Otodus striatus* VINCENT, **189**, p. 125, t. 6, f. 2.
1877 *Lamna elegans* BASS. **8**, p. 23 (parte).
» » *(Od.) contortidens* BASS. **3**, p. 24 (parte).
1885 » *elegans* NOETL. **87**, p. 61, t. 4.
1887 *Sphenodus sulcidens* SEG. G. **124**, p. 8.
» » » SEG. G. **126**, p. 389.
1889 *Lamna striata* WOODW. **147**, p. 409.
» *Odontaspis elegans* WOODW. **147**, p. 361.
1891 » » WOODW. **144**, p. 105.
1893 *Lamna contortidens* ROVAS. **107**, p. 418.
» » *raphiodon* ROVAS. **107**, p. 418.
» » *elegans* ROVAS. **107**, p. 418.
1895 *Odontaspis elegans* DE ALESS. **29**, p. 7, f. 1.
1899 » » BASS. **11**, p. 13, t. I, f. 1-17.

Negli schisti marnosi e nelle concrezioni limonitiche dei promontorii di Castelluccio e S. Andrea (Taormina) si raccolgono diversi denti che il Seguenza G. determinò come specie nuova col nome *Sphenodus sulcidens* n. sp.

Nello osservare tali denti mi accorsi in primo luogo che essi anzichè a *Sphenodus* vanno riferiti ad *Odontaspis* per esser fortemente arcuati mentre che nello *Sphenodus* sono eretti o assai poco curvi, e per avere la faccia interna fortemente convessa, assai più dell'esterna, mentre che nello *Sphenodus* le facce sono leggermente ed egualmente convesse.

I caratteri più salienti dei denti in parola sono: corona sottile, gracile, assai slanciata, ripiegata più o meno fortemente verso la gola con l'apice che torna in fuori; faccia esterna pochissimo convessa e perfettamente levigata, con una piega mediana più o meno appariscente, assai sporgente in basso, vicino alla base della corona; faccia interna fortemente convessa, solcata da profonde strie (20 a 30 c.) che raggiungono fino ai tre quarti dell'altezza e sono di lunghezza decrescente procedendo dal centro della faccia verso i margini; esse sono dritte, quasi sempre parallele e s'intersecano qualche volta. Vicino alla base, fra le strie principali se ne osservano alcune più sottili e bre-

vissime che presto si uniscono, ad angolo molto acuto, con le prime. I margini laterali sono ornati di larga e tagliente lamina che scende sino alla base della corona anche nei denti anteriori.

Il Bassani nel suo lavoro più volte citato sui pesci fossili di Gassino (pag. 14) stabilisce alcuni caratteri distintivi tra *Od. contortidens* ed *Od. elegans*. Egli crede che a mezzo di essi si può riuscire in certo modo a distinguere l'una specie dall'altra.

Ora è ben curioso che i denti raccolti nel territorio di Taormina e da me studiati, riuniscono alcuni caratteri dell'una ed alcuni dell'altra specie.

Dell'*Od. elegans* hanno: i margini ben rilevati e taglienti sino alla base in tutti i denti a qualunque posizione essi appartengano, la piega ben distinta e rilevata sino alla base della faccia esterna, i solchi marcati e quasi sempre dritti.

Dell'*Od. contortidens* hanno: qualche volta la flessuosità delle strie, che s'intersecano e che giungono sempre sin oltre i tre quarti dell'altezza.

Tali somiglianze fanno degli esemplari in esame una forma transitoria fra *Od. elegans* ed *Od. contortidens*, più vicina certamente alla prima di cui conserva gran parte dei caratteri più importanti, pur avendo alcuni dei caratteri dell'ultima.

Forse tale osservazione può servire di contributo all'opinione espressa dal Le Hon (**73**, p. 12) che crede poter riunire ad *Odontaspis contortidens* la *Lamna (Od.) elegans*; tanto più che i miei esemplari si trovano alla fine del periodo eocenico col quale, secondo gli autori, scomparisce l'*Od. elegans*, e mentre nel principio del periodo seguente (Oligocene) apparisce l'*Od. contortidens*.

In ogni modo la preponderanza dei caratteri di *Od. elegans* negli esemplari di Taormina, me li fanno riferire a questa specie.

Località: Promontorii di Castelluccio e S. Andrea (Taormina).

Epoca: Eocene superiore (schisti e concrezioni limonitiche).

Odontaspis molassica Probst.

(Tav. VI, f. 16-17).

1879 *Odontaspis molassica* PROBST, **97**, p. 150. t. II, f. 47-52.

Rapporto a questa specie alcuni pochi denti dell'arenaria calcarifera di Patti (cava dei Monaci).

Un solo esemplare è completo; gli altri mancano della radice e sono variamente mutilati.

Il dente intero (tav. VI, fig. 16) appartiene al lato sinistro della mascella superiore, è sottile, di forma appiattita, ed inclinato verso la gola, le facce sono egualmente convesse, l'esterna presenta qualche breve piega in basso; i bordi laterali sono ornati di lamina ben visibile dall'apice alla base; questa è molto dilatata al disopra della radice. I conetti laterali sono dritti ed acuti; la radice è biloba e molto grossa in confronto della corona.

Degli esemplari in esame, qualcuno anteriore della mascella inferiore presenta una depressione al margine inferiore della faccia esterna, ed i margini svaniscono più in alto dalla base.

Questa specie ha qualche affinità con l'*Od. cuspidata* ma è più breve, più appiattita e con le facce egualmente convesse.

Località: Patti.

Epoca: Elveziano (arenaria calcarifera a poriferi).

Odontaspis cuspidata Agassiz sp.

(Tav. VI, f. 14-15).

1833-43 *Lamna cuspidata* AG. **1**, v. III, p. 290, t. 37 *a*, f. 43-50.
» » » *denticulata* AG. **1**, v. III, p. 291, t. 37 *a*, f. 51-53.
» » » *(Od.) dubia* AG. **1**, v. III, p. 295, t. 37 *a*, f. 24-26.
1846 » *cuspidata* SISM. **181**, p. 47, t. II, f. 29-32.
1853 » *dubia* COSTA O. G. **19**, p. 354, t. 9, f. 16.
» » *(Sphenodus) longidens* COSTA O. G. (non AG.), **19**, p. 358, t. 9, f. 17.
1857 » *cuspidata* MENEGH. **80**, p. 528.
1858 » *dubia* ROUAULT, **105**, p. 101.
» *Odontaspis Hopei* ROUAULT (non AG.), **105**, p. 101.

1859 *Lamna dubia* GERVAIS, **52**, t. 75, f. 5.
1871 » *cuspidata* LE HON, **78**, p. 5 e 10.
1873 » » SEG. G. **118**, p. 262.
1875 » » MANZ. (in FUCHS), **78**, p. 259.
1876 » *(Od.) dubia* LAWL. **70**, p. 34.
» » » *Hopei* LAWL. (non AG.), **70**, p. 33.
1877 » *cuspidata* LOCARD, **76**, p. 6.
» » » BASS. **3**, p. 23 (parte).
1879 » *(Od.) cuspidata* PROBST, **97**, p. 149, t. II, f. 59-62.
» *Odontaspis Hopei* BASS. (non AG.), **5**, p. 17.
1880 *Lamna cuspidata* SAUV. **111**, p. 12, t. I, fig. 15-16.
» » » BASS. **7**, p. 7.
» » *denticulata* BASS. **7**, p. 7.
» » *cuspidata* BASS. **6**, p. 6.
» *Odontaspis Hopei* BASS. (non AG.), **6**, p. 6.
» *Lamna cuspidata* BASS. **8**, p. 32.
» *Odontaspis Hopei* BASS. (non AG.), **8**, p. 32.
» » *verticalis* BASS. (non AG.), **8**, p. 32.
» *Lamna cuspidata* MASC. **79**, p. 360.
» » » WINKLER, **143**, p. 75.
» *Odontaspis dubia* WINKLER, **143**, p. 75.
» » » SEG. G. **119**, p. 73 e 99.
1882 *Lamna cuspidata* CORT. **18**, p. 80.
1883 » » BASS. **9**, p. 1.
» » » BASS. **104**, p. 219.
1884 » » NICOLIS, **86**, p. 39, t. II, f. 5.
» » » SIMON. **130**, p. 248.
» » *Hopei* SIMON. (non AG.), **130**, p. 247.
» » *cuspidata* PORTIS, **95**, p. 13.
1885 » *Hopei* DE AMICIS (non AG.), **31**, p. 21.
» *Odontaspis Hopei* FERRETTI (non AG.), **41**, p. 16.
» *Lamna acuminata* FERRETTI (non AG.), **41**, p. 17.
» » *elegans?* LOV. **77**, p. 17.
1886 » *cuspidata* FERRETTI, **42**, p. 10.
» » » ISSEL, **62**, p. 56.
» » *(Od.) dubia* ISSEL, **62**, p. 57, t. I, f. 16-17.
1887 » *cuspidata* ZITTEL, **150**, v. III, p. 82, f. 83.
1888 » » BERGERON, Acad. Sc. Inst. d. Fran., vol. XXX, p. 251.
1889 » » RAMB. e NEV. **101**, v. VII, p. 360.
» » » POLLINI, **93**, p. 81.
» *Odontaspis dubia* POLLINI, **93**, p. 86.
» » *cuspidata* WOODW. (parte) **147**, p. 368.
» » » BASS. **10**, p. 25, t. I, f. 14, t. II, f. 10, 13, 16, 17.

1891	*Lamna cuspidata* TRAB. **185**, p. 4.		
»	*Odontaspis cuspidata* TRAB. **184**, p. 19.		
1895	»	*dubia* COCCO, **16**, p. 29.	
»	»	*cuspidata* DE ALESS. **28**, p. 11, t. I, f. 7*abc*.	
1896	»	»	KISSL. **65**, p. 20, t. I, f. 17, 19, 21.
1897	»	»	DE ALESS. **30**, p. 37, t. I, f. 15.

Nell'arenaria di Patti s'incontrano sovente i denti di questa specie; negli strati coetanei affioranti presso Nizza (Sicilia) se ne incontra qualche raro esemplare.

Seguenza G. che per primo li rinvenne, li menziona con questo nome specifico sebbene li riferisca a *Lamna* mentre oggi sono più generalmente riferiti ad *Odontaspis*.

I denti che ho in esame sono leggermente depressi al centro e cilindrici in basso. I margini laterali ben appariscenti e taglienti si estendono per tutta la lunghezza della corona, eccezione fatta per qualche esemplare in cui il margine si arresta poco sopra della base dello smalto; ma è assai facile che tale carattere anzichè da propria struttura del dente, provenga dall'erosione per rotolamento al quale pare siano stati sottoposti tutti i fossili che si trovano in questa roccia, come pure i ciottoli che in essa sono sparsi.

La radice ed i coni laterali mancano sempre.

Un bellissimo dente della medesima specie fu testè rinvenuto nelle argille turchine del Miocene superiore (Tortoniano) presso Rometta. Esso ha la corona intiera con i due coni accessorii ai lati della base di essa che sono acutissimi e divergenti; le branche della radice sono forti ed anch'esse intere. Il dente in parola è dritto ed arcuato verso la gola con i margini paralleli per i quattro quinti dell'altezza, perciò credo poterlo riferire alla parte anteriore della mascella inferiore.

Località: Patti e Nizza-Sic. (El.,) Rometta (T.).

Epoca: Elveziano (arenarie calcarifere a poriferi).
Tortoniano (argille marnose turchine).

Odontaspis contortidens Agassiz.

(Tav. VI, fig. 13).

1833-43 *Lamna (Od.) contortidens* AG. **1**, v. III, p. 294, t. 37 *a*, f. 17-23.
» » » » *acutissima* AG. **1**, v. III, p. 294, t. 37 *a*, f. 33-34.
1846 » *elegans* SISM. (non AG.) **181**, p. 46, t. II, f. 33-35,
1853 » *contortidens* COSTA O. G. **19**, p. 355, t. IX, f. 18.
» » *raphiodon* COSTA O. G. (non AG.) **19**, p. 357, t. IX, f. 28.
» *Odontaspis elegans* COSTA O. G. (non AG.) **19**, p. 357, t. IX, f. 30.
1856 *Lamna (Od.) contortidens* COSTA O. G. **19**, p. 67.
» » *adunca* COSTA O. G. **19**, p. 68.
» » *(Od.) raphiodon* COSTA O. G. (non AG.) **19**, p. 67.
» » *elegans* COSTA O. G. (non AG.) **19**, p. 67.
1858 » *(Od.) contortidens* GEMMELL. **48**, p. 44, t. I, f. 13, t. 6, f. 18-20.
» » *elegans* ROUAULT (non AG.) **105**, p. 101.
1862 *Odontaspis contortidens* SEG. G. **118**, p. 16.
» » » SEG. G. **114**, p. 6.
1865 *Lamna elegans* SCHAUR. (non AG.), p. 263, t. 28, f. 13.
1867 » » GENN. (non AG.), p. 21.
1875 *Odontaspis contortidens* SEG. G. **117**, p. 16.
» *Lamna* » MANZ. (in FUCHS), **78**, p. 259.
1876 » *(Od.)* » LAWL. **70**, p. 33.
» » » *acutissima* LAWL. **70**, p. 34.
» » *elegans* LAWL. (non AG.), **70**, p. 33.
1877 » *(Od.) contortidens* BASS. **3**, p. 24.
» » » *acutissima* BASS. **3**, p. 24.
» » *contortidens* LOCARD, **76**, p. 7.
» » *elegans* LOCARD, (non AG.), **76**, p. 5.
1873-77 *Odontaspis contortidens* SEG. G. **118**, p. 21 e 23.
1879 *Lamna (Od.)* » PROBST, **97**, p. 144, t. II, f. 33-39.
» *Odontaspis* » BASS. **5**, p. 17.
» » *acutissima* BASS. **5**, p. 16.
1880 *Lamna (Od.) contortidens* SCARAB. **127**, p. 43.
» *Odontaspis* » BASS. **6**, p. 6.
» » » SAUV. **111**, p. 14.
» » *cfr.* » BASS. **8**, p. 32.
1883 » » BASS. **9**, p. 2.
» » » ROSSI, **104**, p. 219.
1884 » » NICOLIS, **86**, p. 39, t. II, f. 5.
» *Lamna elegans* PORTIS (non AG.), **95**, p. 13.
1885 » *contortidens* LOV. **77**, p. 17.

1885	*Odontaspis contortidens*	FERRETTI, **41**, p. 16.	
»	» *acutissima*	FERRETTI, **41**, p. 17.	
1886	*Lamna (Od.) contortidens*	ISSEL, **62**, p. 57, t. I, f. 25.	
1889	*Odontaspis* »	KILIAN, **63**, p. 719.	
»	» »	POLLINI, **98**, p. 85.	
»	» »	WOODW. **147**, p. 366.	
»	» *adunca*	WOODW. **147**, p. 374.	
1891	» *contortidens*	BASS. **10**, p. 28.	
1895	» »	DE ALESS. **28**, p. 12, t. I, f. 8-8a.	
1896	*Lamna* »	KISSL. **65**, p. 21, t. I, f. 23-25.	
1897	*Odontaspis* »	DE ALESS. **30**, p 36, t I, f. 14.	

Nelle numerose località fossilifere del Pliocene dei dintorni di Messina, si raccolgono molti denti di questa specie.

Essi sono cilindrici, arcuati, colla base della corona fortemente inturgidata. I margini laterali svaniscono nella parte inferiore; le strie sulla faccia interna s'intersecano frequentemente e raggiungono quasi l'apice del dente, esse sono sottilissime.

Tutti mancano della radice e dei coni laterali.

Ne possiedo di tutte le posizioni: anteriori, laterali e posteriori, sia della mascella superiore che di quella inferiore.

Questa specie fu riconosciuta dal Seguenza G. per la nostra provincia.

Località: Colline attorno Messina; Milazzo, Rometta, ecc.

Epoca: Pliocene (calcari e sabbie).

Odontaspis ferox Agassiz.

(Tav. VI, fig. 10-12).

1833-43	*Odontaspis ferox*	AG. **1**, v. III, p. 87 e 288, t. G e P.
1862	» *dubia*	SEG. G. (non AG.), **114**, p. 6.
»	» »	SEG. G. (non AG.), **113**, p. 16.
1868	» »	SEG. G. (non AG.), **115**, p. 475.
1873-77	» »	SEG. G. (non AG.), **117**, p. 16.
1882	» »	CORT. (non AG.), **18**, p. 91.

Fra i denti fossili di pesci che si raccolgono negli strati del Pliocene nella provincia di Messina, ve ne ha moltissimi che rispondono ai seguenti caratteri: denti subulati, cilindrici, ricurvi verso la gola o variamente flessuosi, dilatati e turgidi alla

base della corona, con una forte depressione ed una breve piega mediana alla parte inferiore della faccia esterna. Le due facce sono quasi egualmente e fortemente convesse, margini laterali taglienti sino alla base nei denti laterali, o arrestantesi in alto negli anteriori. Uno o due dentelli accessorii a ciascun lato della base; essi sono curvi e sottili nei denti arcuati, ottusi e dritti nei denti eretti o poco flessuosi. Radice robusta più o meno divergente.

Dalla comparazione fatta dei denti in parola con i numerosi mascellari di *Odontaspis ferox* Ag. sovente pescato nei nostri mari, mi risulta che sono perfettamente uguali. Il numero dei dentelli laterali alla base, non è, a mio credere, un carattere costante ed interessante; infatti avendo potuto osservare su una mascella di questa specie vivente, appartenente ad un individuo pescato a Messina, alcuni denti forniti di tre cuspidi per ogni lato, malgrado che l'animale rispondesse in tutti i caratteri alla specie in parola, mi sono completamente convinto non essere il numero dei dentelli di alcun interesse per la specifica determinazione dei denti.

È perciò che io ho creduto poter riferire con sicurezza i denti in parola a questa specie, anzichè ad *Od. dubia* a cui la riferisce il Seguenza G.

***Località:* Colline di Messina; Milazzo, Rometta.**

***Epoca:* Pliocene (calcari e sabbie).**

Lamna obliqua Agassiz sp.

(Tav. V, fig. 22-25).

1833-43	*Otodus obliquus*	AG. **1**, v. III, p. 267, t. 30, f. 22-27.
» »	» *lanceolatus*	AG. **1**, v. III, p. 269, t. 37, f. 19-23.
1850	» *obliquus*	DIXON, **35**, p. 204, t. 10, f. 32-35, t. 15, f. 11.
1877	» »	BASS. **3**, p. 22.
»	» *lanceolatus*	BASS. **3**, p. 21.
»	» *appendiculatus*	BASS. (non AG.) **3**, p. 20.
1883	» *obliquus*	DAMES, **76**, p. 115, t. III, f 6.
1889	*Lamna obliqua*	WOODW. **147**, p. 404
1893	*Otodus obliquus*	ROVAS. **107**, p. 418.
»	» *lanceolatus*	ROVAS. **107**, p. 418.
1895	*Lamna obliqua*	DE ALESS. **28**, p. 270, f. 5.
1899	» »	BASS. **11**, p. 18, t. I, f. 32-35.

Rapporto a questa specie varii denti alquanto danneggiati e rotti, ma ben riconoscibili, rinvenuti in contrada S. Nicola nel capo Castelluccio (Taormina). Essi furono raccolti nel piccolo lembo di calcari insieme ai denti di *Ptychodus* testè descritti e rapportati al Cretacico superiore.

I denti in parola sono tozzi e spessi con la faccia esterna appiattita e la faccia interna fortemente convessa ed inturgidata al margine inferiore. La corona è inclinata da un lato; la radice manca sempre. (Tav. V, fig. 22).

Alla stessa specie riferisco alcuni denti raccolti negli schisti eocenici dei promontorii di S. Andrea e di Castelluccio predetto.

L'esemplare meglio conservato è spesso, robusto e fortemente obliquo, con l'apice ripiegata lievemente in fuori. La faccia interna di esso è fortemente convessa ed inturgidata nel margine inferiore; la faccia esterna è leggermente convessa con una forte depressione triangolare vicino al bordo inferiore che è dritto. I lati sono ornati da una larga lamina marginale taglientissima che va dall'apice alla base; la radice ed i coni laterali mancano; proviene da Castelluccio. (Tav. V, fig. 23).

Un altro dente è più piccolo, meno obliquo, con la caratteristica depressione sulla faccia esterna. Esso ha un piccolo frammento di uno dei coni laterali; fu raccolto a S. Andrea. (Tav. V, fig. 24).

Un terzo è quasi uguale ai precedenti, ma più acuto, slanciato e ricurvo verso l'angolo della bocca. Esso ha la depressione triangolare sulla faccia esterna; i margini laterali sottili e taglienti. Ai lati della base ha due coni accessorii acuti, divergenti, appiattiti. Fu raccolto a Castelluccio. (Tav. V, fig. 25)

Anche questi esemplari mancano di radice.

Località: Promontorii di S. Andrea e Castelluccio (Taormina).

Epoca: Cretacico superiore (calcari). Eocene sup. (schisti).

Lamna [Otodus] Vesullieusis Seguenza G. sp.

1887 *Otodus Vesulliensis* Seg. G. **124**, p. 6.
» » » Seg. G. **126**, p. 474.

La nuova specie stabilita dal Seguenza G. e trovata nei calcari con *Posid. alpina* del promontorio di S. Andrea (Taormina)

fu instituita per un solo dente raccolto dall'autore citato e conservato in questo R. Istituto di Geologia.

Il dente in parola è piccolo (mm. 7 × 7) triangolare, acuto, quasi egualmente convesso sulle due facce, con due cuspidi accessorie, acute e alte quasi un terzo del cono principale. La radice manca.

Essendo esso fragilissimo e con parte di una faccia fortemente impigliata nella roccia, mi è impossibile indicarne altri caratteri.

Località: Capo S. Andrea (Taormina).

Epoca: Batoniano (calcari con *Posidonomia alpina* Gras.).

Carcharodon auriculatus Blainville sp.

(Tav. V, fig. 14-18).

1818 *Squalus auriculatus* Blainv. **12**, p. 384.
1833-43 *Carcharodon auriculatus* Ag. **1**, v. III, p. 245, t. 28, f. 17-19.
» » » *heterodon* Ag. **1**, v. III, p. 258, t. 28, f. 11-16.
» » » *angustidens* Ag. **1**, v. III, p. 255, t. 28, f. 20-25, t. 30, f. 3.
» » » *lanceolatus* Ag. **1**, v. III, p. 257, t. 30, f. 1.
» » » *toliapicus* Ag. **1**, v. III, p. 257, t. 30 a, f. 14.
» » » *disaurius* Ag. **1**, v. III, p. 259, t. 28, f. 7.
» » » *megalotis* Ag. **1**, v. III, p. 258, t. 28, f. 8-10.
1846 » *megalodon* Sism. (non Ag.) **131**, p. 34, t. I, f. 11-13.
» » *crassidens* Sism. **131**, p. 35, t. I, f. 32-33.
» » *productus* Sism. (non Ag.) **131**, p. 37, t. I, f. 25-29.
» » *angustidens* Sism. **131**, p. 36, t. I, f. 30-31.
1850 » *heterodon* Dixon, **35**, p. 204, t. II, f. 19.
1861 » *angustidens* Michltt. **82**, p. 142.
1866 » *lanceolatus* Costa O. G. **24**, p. 11, t. I, f. 10.
1887 » *jurensis* Seg. G. **124**, p. 8.
» » *aff. jurensis* Seg. G. **124**, nota a p. 8.
» » *jurensis* Seg. G. **126**, p. 388.
1889 » *auriculatus* Woodw. **147**, p. 4-11.
1893 » » Trab. **185** *bis*, p. 193, 195 (15 e 16).
» » *productus* Rovas. (non Ag.) **107**, p. 418.
» » *heterodon* Rovas. **107**, p. 418.
» » *angustidens* Rovas. **107**, p. 418.
» » *polygyrus* Rovas. **107**, p. 418.
1899 » *auriculatus* Bass. **11**, p. 22, t. I, f. 36-39.

Possiedo parecchi denti triangolari, spessi, alti il doppio della larghezza della base dello smalto, con le facce quasi egualmente convesse che io riferisco alla specie di Blainville.

Alcuni sono dritti coi margini laterali retti ed eguali che formano con la base un triangolo isoscele; la faccia interna è fortemente e regolarmente convessa; l'esterna anch'essa convessa ma poco meno dell'interna, entrambe sono perfettamente lisce e lucenti (denti anteriori).

Altri sono inclinati da un lato, meno lunghi, un poco appiattiti, con una leggiera depressione e qualche piega tutt'affatto superficiale; il bordo inferiore è leggermente curvo e turgido sulla faccia interna, dritto e ondulato nell'esterna (denti laterali).

Tutti gli esemplari sono fortemente dentellati ai margini da una seghettatura piccola ed uniforme nei denti anteriori, alquanto grossolana ed ineguale nei denti laterali. Tutti hanno l'apice rivolto più o meno in fuori. La radice manca sempre; dei cuspidi laterali si vede traccia nell'esemplare (tav. V, fig. 16) raccolto a Castelluccio.

Due denti anteriori assai somiglianti fra loro sono stati trovati dal Seguenza G. e ne fa menzione col nome di *Carch. aff. jurensis* (**124,** nota a pag. 8). (Tav. V, fig. 14 e 15).

Insieme ad essi vennero raccolte tre vertebre. L'avere riscontrato i resti in parola in un piccolissimo spazio pur non avendo riscontrato altro fossile in tutto lo spessore dello strato, fanno credere che tanto i denti quanto le vertebre debbano riferirsi alla stessa specie e forse allo stesso individuo; tanto più che nelle seconde si osservano le caratteristiche del genere *Carcharodon,* ed essendo tale genere rappresentato in questi strati dal *Car. auriculatus,* credo che la mia asserzione non è del tutto infondata.

Le vertebre in parola sono molto danneggiate dalle pressioni subite durante il processo di fossilizzazione. La più grande, che è la meglio conservata, è a sezione lievemente ellittica, con i lati antero-posteriori a forma d'imbuto le cui pareti sono percorse da numerose strie di accrescimento di dimensioni varie; la sostanza spugnosa è interamente rimpiazzata dal calcare. (Tav. V, fig. 18).

Diametri.	mm.	79 × 75
Altezza massima ai bordi . .	»	25

Nello stesso promontorio di Castelluccio, al di sotto della casa colonica, fu raccolto nelle concrezioni limonitiche intercalate agli schisti, un dente laterale che presenta un frammento di cuspide laterale; un altro dente laterale è stato trovato negli schisti di S. Andrea.

Altri esemplari molto più grossi furono raccolti nella valle di Marica (Taormina) ma sono molto danneggiati dalle pressioni.

Alla medesima specie io rapporto il dente trovato da Seguenza G. presso la chiesa di S. Andrea e che servì allo stesso A. per instituire la nuova specie *Carcharodon jurensis*. La corona di questo dente è quasi intera; mancano i coni laterali e la radice; esso è spesso, flessuoso; presenta la faccia interna fortemente convessa con una lieve depressione mediana; la faccia esterna un poco appiattita e variamente ondulata, i margini laterali ornati da regolare seghettatura. (Tav. V, fig. 17).

Località: Promontorii di Castelluccio e S. Andrea, Valle Marica (Taormina).

Epoca: Eocene superiore (schisti e concrezioni limonitiche).

Carcharodon megalodon Agassiz.

(Tav. VI, fig. 1-3).

1833-43	*Carcharodon*	*megalodon*	AG. **1**, v. III, p. 247, t. 28.
»	»	*polygyrus*	AG **1**, v. III, p. 253, t. 30, f. 9-12.
»	»	*productus*	AG. **1**, v. III, p. 251, t. 30, f. 2-4 e 6-8.
»	»	*rectidens*	AG. **1**, v. III, p. 250, t. 30 a, f. 10.
»	»	*subauriculatus*	AG. **1**, v. III, p. 251, t. 30 a, f. 11-12.
1846	»	*megalodon*	MUNST. **84**, pt. VII, p. 22.
1849	»	»	GIBBES, **57**, p. 143, t. 18, t. 19, f. 8-9.
1853	»	»	COSTA O. G. **19**, p. 347, t. 9, f. 2.
1853-56	»	»	BRONN, **14**, p. 661, t. 43, f. 1.
1856	»	»	COSTA O. G. **19**, p. 42, t. V, f. 2-3, t. 6, f. 1.
»	»	*productus*	COSTA O. G. **19**, p. 48, t. V, f. 1.
»	»	*rectidens*	COSTA O. G. **19**, p. 46, t. V, f. 4, t. 6, f. 2.
»	»	*auriculatus*	COSTA O. G. (non AG.) **19**, p. 43, t. V, f. 5.
»	»	*arcuatus*	COSTA O. G. **19**, p. 52, t. VI, f. 4.
»	»	*tumidissimus*	COSTA O. G. **19**, p. 50, t. V, f. 7.
»	»	*latissimus*	COSTA O. G. **19**, p. 51, t. V, f. 8.
1857	»	*productus*	MENEGH. **80**, p. 466.
1858	»	*megalodon*	GEMMELL. **48**, p. 23, t. II.

1858	*Carcharodon*	*megalodon var. sicula* GEMMELL. **48**, p. 24, t. III.
»	»	» *var. subauriculata* GEMMELL. **48**, p. 25, t. IV, f. 1-3.
»	»	*productus* GEMMELL. **48**, p. 30, t. V, f. 3-5.
»	»	*latissimus* GEMMELL. **48**, p. 31, t. IV, f. 4.
»	»	*Costae* GEMMELL. **48**, p. 27, t. V, f. 1-2.
1859	»	*megalodon* GERVAIS, **52**, p. 520 e 521, t. 74, f. 11-12, t. 75, f. 10.
1861	»	» MICHLTT. **82**, p. 142.
1864	»	*auriculatus var. falciformis* COSTA O. G. **21**, p. 104, t. 6, f. 2.
»	»	*crassus* COSTA O. G. **21**, p. 102, t. 6, f. 1.
1866	»	*productus* LIOY, **75**, p. 9.
1871	»	*megalodon* LE HON, **73**, p. 7.
1873	»	» SEG. G. **116**, p. 259.
»	»	*productus* SEG. G. **116**, p. 261.
»	»	*turgidus* SEG. G. (non AG.) **116**, p. 261.
1875	»	*megalodon* MANZ. **78**, p. 259.
1877	»	» BASS. **3**, p. 15.
»	»	*productus* BASS. **3**, p. 15.
»	»	*subauriculatus* BASS. **3**, p. 16.
»	»	*leptodon* BASS. (non AG.) **3**, p. 14
»	»	*megalodon* LOC. **76**, p. 8.
1879	»	» BASS. **5**, p. 22
»	»	» PROBST, **97**, p. 138.
1880	»	» BASS. **8**, p. 31.
»	»	» MASC. **79**, p. 360.
»	»	*latissimus* MASC. **79**, p. 360.
»	»	*megalodon* SAUV. **111**, p. 5, t. I, f. 11.
»	»	*polygyrus* SAUV. **111**, p. 7, t. I, f. 10.
»	»	*megalodon* SCARAB. **127**, p. 42.
»	»	*polygyrus* SCARAB. **127**, p. 42.
»	»	*megalodon* SEG. G. **119**, p. 49.
»	»	» *var. subauriculatus* SEG. G. **119**, p. 30.
»	»	» *var. siculus* SEG. G. **119**, p. 40.
»	»	*rectidens* SEG. G. **119**, p. 49.
»	»	*productus* SEG. G. **119**, p. 72.
»	»	» BASS. **7**, p. 7.
»	»	» BASS. **8**, p. 31.
»	»	» BASS. **6**, p. 31.
1882	»	*megalodon* CORT. **18**, p. 80.
»	»	*productus* CORT. **18**, p. 80.
»	»	*turgidus* CORT. **18**, p. 80.
»	»	*megalodon* LAWL. **72**, p. 35, t. IV, f. 1, t. V, f. 11.
1883	»	*polygyrus* PORTIS, **95**, p. 13.

1883	*Carcharodon*	*productus*	BASS. **9**, p. 1.
1884	»	*megalodon*	SIMON. **130**, p. 249
»	»	*productus*	NICOLIS, 87, p. 39, t. II, f. 1.
1885	»	*megalodon*	FERRETTI, **41**, p. 15 e 16.
1886	»	»	ISSEL, **62**, p. 54.
1889	»	»	POLLINI, **98**, p. 72, f. 1.
»	»	*productus*	POLLINI, **98**, p. 74.
»	»	*megalodon*	WOODW. **147**, p. 415.
»	»	*productus*	RAMB. e NEV. **101**, p. 360.
1891	»	*megalodon*	BASS. **10**, p. 14, t. I, f. 1-2.
1893	»	»	ZITTEL, **151**, v. III, p. 83, f. 87.
1895	»	»	DE ALESS. **28**, p. 6, t. I, f. 1.
1897	»	»	DE ALESS. **30**, p. 9 e 40.

Ho sott'occhio i denti del piano Elveziano menzionati dal Seguenza G. coi nomi di *Carch. megalodon, turgidus, productus* (quest'ultimo nome fu anche dato a *Car. Rondeletii* dallo stesso Autore).

A mio credere essi possono riunirsi a *Car. megalodon* per i caratteri comuni fra essi di cui eccone un accenno:

Denti grandi, triangolari, con i margini laterali inarcantisi in fuori o in dentro a seconda della posizione che occupava il dente nella mascella; faccia interna fortemente convessa e gibbosa; faccia esterna piana o lievemente depressa, divisa da una piega longitudinale dall'apice alla base, più o meno appariscente; il bordo inferiore esterno è dritto o ad angolo ottuso, l'interno è arcuato e turgido; la punta è ottusa e leggermente rivolta in fuori; seghettatura piccola e regolare. La radice manca sempre.

Il dente menzionato dal Seguenza G. come *Car. turgidus* Ag. differisce dagli altri per la sua forma slanciata, lanciforme, con i margini laterali quasi dritti; in tutti gli altri caratteri risponde perfettamente ai denti raccolti nello stesso strato; io quindi non dubito dal riferirlo ai denti anteriori di *Car. megalodon*. (Tav. VI, fig. 3).

Il dente riferito a *Carch. productus* dallo stesso A. risponde a tutti i caratteri degli altri, solo che ha i margini laterali alquanto rientranti e quindi è da rapportare ai denti laterali della stessa specie. Del resto il *Car. productus* dell'Agassiz venne dagli Autori riconosciuto come faciente parte del *Carch. megalodon* dello stesso Autore. (Tav. VI, fig. 2).

Questi due denti che servirono al Seguenza G. per instituire le specie in parola, provengono dalle arenarie calcarifere elveziane di Patti.

Qualche raro frammento fu rinvenuto nelle stesse rocce di Basicò, Cesarò, Novara (Sicilia), Nizza (Sicilia).

Da quest'ultima località provengono alcuni denti piccoli, in confronto agli altri, e riferibili a giovani individui della medesima specie.

Località: Patti, Cesarò, Nizza (Sic.), Novara (Sic.), Basicò.

Epoca: Elveziano (arenarie calcarifere a Poriferi).

Carcharodon Rondeletii Müller et Henle.

(Tav. VI, f. 4-7).

1841	*Carcharodon*	*Rondeletii*	MULL. ET HENLE, **83**, p. 70.
1843	»	***sulcidens***	AG. **1**, v. III, p. 254, t. 30*a*, f. 3-7.
1847	»	»	MICHLTT. **82**, p. 353.
1858	»	***Tornabene***	GEMMELL. **48**, p. 309, t. I, f. 12.
1862	»	***megalodon***	SEG. G. (non AG.), **114**, p. 5.
»	»	***productus***	SEG. G. (non AG.), **114**, p. 6.
»	»	***megalodon***	SEG. G. (non AG.), **113**, p. 9 e 16.
»	»	***productus***	SEG. G. (non AG.), **113**, p. 16.
1869	»	»	SEG. G. (non AG.), Da Reggio a Terreti, p. 2.
1873	»	»	SEG. G (non AG.) **116**, p. 267.
1873-77	»	»	SEG. G. (non AG.), **118**, p. 21, 23, 37.
» »	»	***megalodon***	SEG. G. (non AG.), **118**, p. 23.
1875	»	***Rondeletii***	SEG. G. **117**, p. 15.
»	»	***megalodon***	SEG. G. (non AG.), **117**, p. 15.
1876	»	***sulcidens***	LAWL. **70**, p. 23.
»	»	***Caifassi***	LAWL. **70**, p. 23.
1878	»	***Etruscus***	LAWL. **71**, p. 17.
1880	»	***sulcidens***	SEG. G. **119**, p. 185 e 247.
1881	»	***Etruscus***	LAWL. **72**, p. 17, t. II e III, t. IV, f. 2, t. V.
1889	»	***megalodon***	CORT. (non AG.), **18**, p. 91.
»	»	***productus***	CORT. (non AG.), **18**, p. 91.
1882	»	***Rondeletii***	WOODW. **147**, p. 421.
1891	»	»	BASS. **10**, p. 17 (nota 7).
1895	»	»	DE ALESS. **28**, p. 8.

Negli strati pliocenici dei dintorni di Messina si raccolgono numerosi alcuni denti di *Carcharodon* che il Seguenza G. chiamò

prima *Carcharodon productus* e *megalodon*, indi *Car. Rondeletii* ed in fine *Car. sulcidens.*

Confrontati da me con i numerosi mascellari degli individui di *Car. Rondeletii* sovente pescati nei nostri mari, ho trovato che per nulla ne differiscono, ed eccone i caratteri comuni: Denti triangolari, appiattiti, poco spessi, dritti o leggermente curvati in avanti; faccia esterna piatta e liscia nei denti inferiori, ondulata e solcata da strie nei superiori; margini laterali irregolarmente dentellati; numerosi dentelli sono bifidi.

Da quanto ho detto sin qui, si vede bene che trattasi di quella specie italiana del Pliocene, che rinvenuta e determinata dall'Agassiz col nome di *Car. sulcidens,* fu poi variamente interpretata dal Gemmellaro, Seguenza G., Michelotti, Lawley, sino a che il Woodward le diede la sua giusta determinazione riferendola a *Carcharodon Rondeletii* M. et H. tuttora vivente.

È per questo che io rapporto a quest'ultimo il dente rinvenuto nel Miocene superiore di S. Piero e che è certamente il *Car. megalodon* dal Seguenza G. raccolto nello stesso piano; ed i numerosissimi denti trovati in vari strati del Pliocene di Messina ed in tutte le località ove esso affiora così a S. Filippo, Tre Monti, Trapani, Scoppo, Scirpi, Gravitelli, Rometta, Milazzo, Gesso, ecc.

Il dente pliocenico creduto *Car. megalodon* dal Seguenza G., è a mio credere un dente anteriore della specie tuttora vivente.

Fra i tanti esemplari studiati, ne ho uno raccolto a Scirpi che per anomalia presenta l'apice bifida. (Tav. VI, fig. 7).

A tutti gli esemplari manca la radice.

Località: Colline di Messina; Milazzo, Rometta, Gesso, ecc.

Epoca: Miocene superiore (S. Piero) e Pliocene.

Prionodon glaucus Müller et Henle.

(Tav. VI, f. 37).

1838 *Prionodon glaucus* Muller et Henle, 88, p. 36, t. IX.

Negli strati pliocenici dei dintorni di Messina si rinvengono, non raramente, alcuni denti piuttosto piccoli, triangolari, falciformi, con le faccie quasi egualmente e leggermente convesse

con una depressione e qualche lieve piega nella parte inferiore della faccia esterna; con seghettatura ai margini laterali, dall'apice alla base; col margine inferiore dello smalto sulla faccia esterna dritto, sull'interna arcuato; con l'apice rivolta lievemente in fuori.

Dal confronto fattone con i denti del *Prionodon glaucus* M. e H., frequente nei mari di Messina, mi risulta che ad esso possono riferirsi i denti fossili della detta regione.

Sono assai più frequenti i denti falciformi più appiattiti ed a triangolo equilatero, rapportabili alla mascella superiore; mentre che i denti quasi dritti, stretti e lunghi, molto più convessi appartenenti alla mascella inferiore sono assai più rari.

Località: Colline di Messina (Scoppo, S. Filippo).

Epoca: Pliocene (sabbie).

Scymnus lichia Cuvier.

(Tav. VI, f. 21-22).

1817 *Scymnus lichia* Cuvier, **25**, p. 130.

Possiedo numerosi denti raccolti nel pliocene di contrada Scoppo presso Messina.

La loro forma, tanto caratteristica, me li fece con sicurezza rapportare al genere *Scymnus*.

Essi sono triangolari e finamente seghettati ai margini laterali; la radice è dritta, appiattita e divisa in due lobi paralleli ed insieme saldati; al centro della loro sutura si osserva un foro che in alcuni denti è aperto, in altri è otturato dallo smalto.

Confrontati con i denti di un individuo di *Scymnus lichia* Cuv., pescato nello stretto di Messina ove è molto raro, mi sembrano rispondere perfettamente ad essi ed è perciò che credo doverli riferire alla specie vivente.

Lo *Scymnus majori* Lawley (**70**, pag. 38), che secondo l'autore predetto abbonda nel Pliocene toscano, deve a mio credere riunirsi alla specie vivente. Tale è anche l'opinione di Woodward (**70**, vol. I, pag. 33), allorchè dice, parlando di questa

specie: « Specie imperfettamente definita, assai somigliante ai denti del vivente *Sc. lichia* ».

Ne possiedo di entrambe le mascelle; gli inferiori sono più larghi e brevi, mentre che i superiori sono acuti e sottili.

Località: Scoppo.

Epoca: Pliocene (sabbie).

Squatina angelus Dumeril.

1806 *Squatina angelus* DUMERIL, **37**, p. 102.

Nelle sabbie plioceniche della contrada Trapani, presso Messina, ho raccolto un solo esemplare di dente che per la sua speciale forma ho subito riconosciuto come appartenente ad una Squatina.

Confrontando questo dente con quelli di una testa di *Squatina angelus,* splendidamente preparata dall'egregio Dott. Luigi Cocco e pescata nel nostro Stretto, ho potuto assicurarmi che il dente fossile in parola corrisponde esattamente ai caratteri dei denti della specie vivente; infatti la base è slargata, triangolare, appiattita, con una piega che la percorre da un lato all'altro sulla faccia esterna, al disotto della quale vi è un sottile straterello che fa da radice, in mezzo a questa base si alza la cuspide acuta con sottile laminetta ai margini laterali, con piega breve ma ben distinta sulla faccia esterna e con un forte rinforzo sulla faccia interna che ingrossa gradatamente in basso.

Questo dente appartiene con sicurezza al lato sinistro della mascella superiore della specie vivente.

Località: Trapani (Messina).

Epoca: Pliocene (sabbie).

Amblypterus (Rabdolepis) macropterus Bronn sp.

1829 *Palaeoniscum macropterum* BRONN, Zeit. f. Min., v. II, p. 483.
1833-43 *Amblypterus macropterus* AG. **1**, v. II, p. 31, t. I, f. 4-7, t. III, f. 1-4.
» » » *eupterygius* AG. **1**, v. II, p. 4 e 36, t. I, f. 8, t. III, f. 5-6.
1857 *Rhabdolepis macropterus* TROSCHEL, Verh. naturh. Ver. Preus. Rheinl. u. Westf. p. 15, t. II, f. 15.
» » *eupterygius* TROSCHEL, loc. cit., p. 15, t. II, f. 14.
1858 *Amblypterus macropterus* GEMMELL. **48**, p. 285 [1].

[1] Non *Amblycopterus macrocephalus* come riportarono Baldacci (**2**, p. 38) e Cocco (**16**, p. 6).

1879 *Rhabdolepis (Amblypterus) macropterus* Nichol. 95, p. 135, f. 501.
1883 *Amblypterus macropterus* Gaudry. Les ench. d. mon. an., I, f. 239.
1891 *Elonichtys macropterus* Wood. 147, P. II, p. 491.

Il Gemmellaro (48) fa menzione di uno scheletro di *Amblypterus macropterus* Bron. sp., trovato in uno sferosiderite raccolto in una valle a N. O. di Limina. La descrizione minuziosa datane dall'illustre autore, nel mentre toglie ogni dubbio sulla esatta determinazione, è sufficientissima perchè io ritorni sull'argomento.

Località: Limina.

Epoca: Carbonifero!

Gyrodus sp.

(Tav. V, f. 32).

Possiedo un sol dente molare raccolto nella parte N.-E. di Castelluccio in un lembo titonico insieme a qualche *Sphenodus longidens* Ag.

È ben difficile da un solo esemplare riconoscere la specie a cui potè appartenere: però è certo che esso proviene da uno dei ranghi laterali dei denti di *Gyrodus*.

Esso è ellittico, largo il doppio dell'altezza, con una depressione mediana: lo smalto attorno ad essa è pieghettato da varie e lievi grinze radiali: manca la ben che menoma traccia di radice.

In questo dente riscontro molta somiglianza con quelli di *Gyrodus titanius* Wag. del giurassico superiore, però non oso riunirlo a questa specie non bastando come già dissi un sol dente ad assicurare la determinazione specifica.

Località: Promontorio di Castelluccio (Taormina).

Epoca: Titonico (calcari).

Diodon italicus De Alessandri.

(Tav. VI, f. 18).

1895 *Diodon italicus* De Aless. 28, p. 25, f. 23 *a*, *b*, *c*.
1897 » » De Aless. 30, p. 27, t. I, f. 5.

Nell'arenaria calcarifera elveziana di Nizza (Sicilia) è stata raccolta una placca dentaria di *Diodon* molto ben conservata.

Il diametro antero-posteriore è di mm. 12 e da un lato all'altro mm. 20; l'altezza massima mm. 9 $^{1}/_{2}$.

Essa è formata da due pile di lamine orizzontali sovrapposte l'una all'altra, di color bruno saldate da un cemento bianchiccio. Le lamine della pila di destra sono più larghe ed in numero di 19, quelle della sinistra sono 18. La linea mediana di contatto è dritta; in questo punto le lamine sono leggermente curvate in sotto. La superficie masticante, levigata dall'uso, è in declivio che scende dall'indietro in avanti. La faccia interna è dritta e leggermente flessuosa in alto. Le faccette laterali sono irregolarmente dritte ma disuguali fra loro.

Dalla precedente descrizione risulta chiara la somiglianza dell'esemplare di Nizza (Sicilia), con quelli descritti dal De Alessandri col nome di *Diodon italicus* e raccolti nell'Elveziano del Monferrato. Da ciò risulta che oltre alla esatta somiglianza del mio esemplare con quelli del Monferrato, ne coincide l'età geologica che maggiormente mi convince sull'esatta determinazione della placca faringea in esame.

La placca raccolta nel Miocene della Corsica e menzionata dal Locard (76) come *Phillodus corsicanus* e riconosciuta dallo Zittel (**151**) come appartenente al genere *Diodon*, credo debba riferirsi alla specie del De Alessandri per la somiglianza che offre con gli esemplari del Monferrato e di Nizza (Sicilia) sebbene di essa non si abbia una descrizione esauriente.

Qui è da discutere se tutte le placche in parola debbano riunirsi al *Diodon Scillae* Agas. Guisc. di cui si occupò testè il Pantanelli (1) cosa che io non posso provare per mancanza di materiale.

Qualche lieve differenza che distingue le diverse placche in parola credo debba attribuirsi al maggiore o minore sviluppo dell'individuo a cui appartennero, all'erosione prodotta dalla masticazione, o infine a danneggiamenti causati dal processo di fossilizzazione.

Località: Nizza (Sicilia).

Epoca: Elveziano (arenarie calcarifere a poriferi).

(1) Pantanelli D. *Sul Diodon Scillae Ag. Guis. Mem. R. Acc. Sc. lett. di Modena*, ser. III, vol. I, 1897.

Labrodon Haueri v. Münster sp.

(Tav. VI, f. 9).

1846 *Phillodus Haueri* Münster, 84, p. 6, t. I, f. 1 a–c.
1864 *Pharyngodopilus Haueri* Cocchi, 15, p. 67, t. IV, f. 13.
1875 *Nummopalatus Haueri* Sauv. 110, p. 621.
1895 *Labrodon Haueri* De Aless. 28, p. 30, t. I, f. 30.

Il Dott. G. De Alessandri molto esattamente rivendica il nome di *Labrodon* instituito da Gervais nel 1858 per questo genere cui spetta per dritto di priorità essendo il nome di *Nummopalatus* instituito da Rouault nel 1859 e quindi più recente di un anno come aveva con precedenza fatto rilevare il Sauvage (**111**).

Riferisco alla specie in parola una placca superiore destra quasi intera che somiglia perfettamente all'esemplare figurato dal Sauvage nella sua monografia sul genere *Nummopalatus*. Le dimensioni sono le seguenti:

Diametri delle due facce prese insieme	mm.	20 × 16
Diametri della faccia triturante	»	12 × 15
Diametri della faccia anteriore	»	16 × 9
Angolo formato dalle due facce.		115°

Alla faccia anteriore si contano sei ordini di sei denti ciascuno; ovuliformi, piazzati simmetricamente e formanti un pavimento liscio. All'angolo destro della placca si osservano parecchi denti piccolissimi e sferici raggruppati asimmetricamente.

Su l'altra faccia si osservano quattordici denti sferici, corrosi in cima e piazzati dissimmetricamente, tanto che lasciano fra loro uno spazio vuoto mentre che nella faccia anteriore sono strettamente addossati gli uni agli altri.

Le dimensioni dei denti vanno da uno a tre millimetri e mezzo. I denti più grossi stanno sulla faccia posteriore.

Dal lato inferiore della placca si osservano in gran numero i denti di rimpiazzamento; essi sono sferici, vuoti nella parte inferiore, e si accumulano senza ordine alcuno.

Località: Nizza (Sicilia).

Epoca: Elveziano (arenarie calcarifere).

Labrodon multidens v. Münster sp.

(Tav. VI, f. 8).

1846 *Phillodus multidens* MUNST. 84, p. 7, t. I, f. 5.
» » *subdepressus* MUNST. 84, p. 9, t. I, f. 7.
1864 *Pharyngodopilus multidens* COCCHI, 15, p. 63, t. IV, f. 10-12.
1875 *Nummopalatus multidens* SAUV. 110, p. 629, t. 23, f. 19.
1893 » » ZITTEL, 151, v. III, p. 282, f. 299.

Nelle arenarie calcarifere di Nizza (Sicilia) è stata raccolta una placca superiore di questa specie, molto somigliante a quelle figurate da Münster e dal Cocchi.

La placca in esame è larga mm. 11 e lunga mm. 15; il suo massimo spessore, non tenendo conto dei denti di rimpiazzamento che mancano in parte, è di mm. 5.

Tutti i denti che si osservano alla superficie sono sferici e corrosi dall'uso. Essi sono piazzati su tre ordini; il mediano di essi è costituito da cinque denti di grandezza decrescente. Il primo dente è il più grosso della placca, del diametro di mm. 7, sferico, depresso e fortemente corroso; il secondo è di mm. 3, meno corroso del primo; gli altri sono progressivamente più piccoli.

Nei due ordini laterali che per la forma e grandezza decrescente dei denti della serie mediana, vanno a convergere in angolo acutissimo, si osservano nove denti per lato anch'essi gradatamente decrescenti in diametro che è tra 1 e 2 millimetri.

Al disotto di ogni dente si osserva una pila regolare di 4 o 5 denti di rimpiazzamento.

La placca in parola differisce da quelle sin ora illustrate della medesima specie per un ordinamento più simmetrico dei denti sulla superficie triturante e per la lunghezza maggiore, anzichè uguale alla larghezza.

Tali piccole differenze non credo siano tali da dover separare dalla specie del Münster l'esemplare descritto, che pur vi corrisponde in tutti gli altri caratteri.

Un altro frammento somigliante alla fig. 5, tav. XXIII del Sauvage (110) proviene dalla stessa località del primo.

Essendo monco in varii lati, poco si può dire intorno ad esso. Ho solamente potuto osservare quattro denti ovuliformi di millimetri 3×2, situati su d'una linea ed addossati per il lato lungo gli uni agli altri; accanto a questa serie se ne osserva un'altra formata da piccoli denti sferici; il resto manca.

Località: Nizza (Sicilia).

Epoca: Elveziano (arenaria calcarifera).

Chrysophrys cincta Agassiz.

(Tav. VI, f. 19-20).

1833-43	*Sphaerodus*	*cinctus* AG. **1**, v. III, p. 214, t. 73, f. 68-70.
1842	»	» MUNST. **84**, pt. V, p.
1846	»	» SISM. **181**, p. 21, t. I, f. 1-4.
1853	»	» COSTA O. G. **19**, p. 329, t. 9, f. 24.
»	»	*annularis* COSTA O. G. **19**, p. 328, t. 9, f. 21-22.
1857	»	*cinctus* MENEGH. **80**, p. 464.
»	»	sp. ind. N.° 4 MENEGH. **80**, p. 465.
? »	»	sp. ind. N.° 2 e 3 MENEGH. **80**, p. 465.
1858	»	*cinctus* GEMMELL. **48**, p. 16, t. I, f. 4.
»	»	*intermedius* GEMMELL. **48**, p. 15, t. I, f. 2.
1862	»	*cinctus, depressus, lens* COSTA O. G. **20**, p. 23-32, t. III, f. 2, 4-7, 9.
1865	»	*irregularis* SCHAUROTH, **128**, p. 263, t. 28, f. 15.
1873	»	*intermedius* SEG. G. **116**, p. 262.
1874	*Sparoides*	*umbonatus* PROBST, **97**, p. 29, t. III, f. 17 e 24.
1877	*Sphaerodus*	*cinctus* MANZ. 78, p. 259.
»	*Pagrus*	*audrianus* BASS. **3**, p. 35.
1879	*Chrysophrys*	*miocenica* BASS. **5**, p. 7, f. 1-8.
1880	*Sphaerodus*	*cinctus* SCARAB. **127**, p. 43.
»	»	*annulatus* SEG. G. (non AG.), **119**, p. 50.
»	*Chrysophrys*	*miocenica* BASS. **6**, p. 6 e 10.
»	»	» BASS. **7**, p. 7.
»	»	cfr. *miocenica* BASS. **8**, p. 32.
»	»	*cincta* SAUV. **111**, p. 25, t. I, f. 1-6.
1882	*Sphaerodus*	*intermedius* CORT. **18**, p. 80.
1883	*Chrysophrys*	*cincta* BASS. **9**, p. 2.
1884	*Sphaerodus*	*cinctus* PORTIS, **95**, p. 13.
»	*Chrysophrys*	*cincta* NICOLIS, **86**, p. 40, t. 2, f. 14.
1885	*Sphaerodus*	*cinctus* FERRETTI, **41**, p. 16 e 19.
»	*Chrysophrys*	*miocenica* FERRETTI, **41**, p. 17.
1886	»	sp.? ISSEL, **62**, p. 58, t. I, f. 23-24.

1889	*Chrysophrys*	*cincta*	SIMON. **130**, p. 232.	
»	»	»	POLLINI, **93**, p. 90, f. 4-6.	
»	»	»	RAMB. e NEV. **101**, p. 360.	
1891	»	»	BASS. **10**, pag. 49, t. II, f. 2-9.	
1895	»	»	DE ALESS. **28**, p. 26, t. I, f. 24-25.	
1897	»	»	DE ALESS. **30**, p. 26, t. I, f. 6.	

Nelle arenarie calcarifere Elveziane di Nizza (Sicilia) si raccolgono numerosissimi i denti di questa specie che il Seguenza G. menziona col nome di *Sphaerodus intermedius* Gem.

Tra i molti campioni che ho sott'occhio ve ne sono di tutte le posizioni delle mascelle; pochissimi sono più o meno conici, ma assai piccoli (incisivi, tav. VI, fig. 19) il resto sono sferici con una strozzatura più o meno appariscente alla radice; essi variano dai 2 ai 12 mm. di diametro; il loro colorito è nero lucente per la corona, gialliccio per la radice (molari, tav. VI, fig. 20).

Sei soli denti molari di questa specie si raccolsero presso Patti. Essi sono di colore aranciato e io sono in dubbio se a questo genere o a *Sargus* debbano riferirsi avendo insieme ad esso trovati alcuni incisivi di *Sargus* dello stesso colore.

Località: Patti, Nizza (Sicilia).

Epoca: Elveziano (arenaria calcarifera).

Sargus incisivus Gervais.

(Tav. VI, f. 38-39).

1859	*Sargus*	*incisivus*	GERV. **52**, p. 514, t. 69, f. 14-16.
1879	»	»	BASS. **5**, p. 8, t. I, f. 9-12.
1880	»	»	SAUV. **111**, p. 28, t. I, f. 7-9.
1884	»	»	NICOLIS, **86**, p. 40, t. II, f. 15.
1886	»	»	ISSEL, **62**, p. 33, t. I, f. 21, 22, 26.
1895	»	»	DE ALESS. **28**, p. 28.

Fra i denti di *Sargus* quelli che si possono con sicurezza determinare genericamente e specificamente sono gl'incisivi che variano da specie a specie e sono caratteristici per questo genere, mentre che i molari si confondono, per la loro forma quasi costante, sin anco con i congeneri della stessa famiglia.

È perciò che io ho potuto identificare questa specie nelle arenarie calcarifere di Patti e di Nizza (Sicilia) per avervi trovato alcuni incisivi di essa.

L'esemplare più grosso è quadrangolare, più alto che largo, quasi egualmente convesso sulle due faccie; sulla metà superiore della faccia interna è lievemente depresso; il bordo inferiore è leggermente inturgidato e percorso da sottilissime pieghe longitudinali. Proviene da Nizza. (Tav. VI, fig. 38).

Altro esemplare di Nizza è assai più piccolo e smussato ad uno degli angoli superiori per erosione della masticazione.

Un terzo esemplare proviene da Patti; esso è uguale al primo ma presenta una più forte depressione mediana. (Tav. VI, fig. 39).

Tutti i campioni mancano di radice.

Località: Patti, Nizza (Sicilia).

Epoca: Elveziano (arenaria calcarifera).

Sargus?

1862 *Sphaerodus cinctus* Seg. G. (non Agas.) 113, p. 22.
» » *depressus* Seg. G. (non Agas.) 113, p. 22.

Nell'Astiano di Messina si raccoglie qualche raro molare di forma sferica che non supera i mm. 3 di diametro.

Seguenza G. riferisce questi denti a due specie di *Sphaerodus*, io però avendoli confrontati con quelli dei varii *Sargus* viventi nei nostri mari, credo che ad uno di essi debbano riferirsi per le dimensioni e per la somiglianza. Sarebbe però impossibile poterne stabilire la specie essendo quasi uguali fra loro i molari dei varii *Sargus* ed assai somiglianti a quelli degli altri *Sparoidi*.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

TAVOLA V.

Fig. 1-12. **Oxyrhina Desorii** Agassiz - *Eocene* - Capo S. Andrea.

Fig. 1-2-3 - denti anteriori inferiori [= *Lamna isomorpha*, G. Seguenza].
» 4-5-6-7 - denti laterali inferiori [= *Oxyrhina antegenita*, G. Seguenza].
» 8-9-10 - denti laterali superiori.
» 11-12 - denti posteriori [= *Lamna omeomorpha*, G. Seguenza].

Fig. 13. **Odontaspis elegans** Agassiz sp. - *Eocene* - Capo S. Andrea.

Dente anteriore inferiore [= *Sphenodus sulcidens*, G. Seguenza].

Fig. 14-18. **Carcharodon auriculatus** Blainville sp. - *Eocene*.

Fig. 14-15 - denti anteriori inferiori [= *Carcharodon aff. jurensis*, G. Seguenza] *Schisti* - Castelluccio.
» 16 - dente anteriore superiore - *Concrezioni limonitiche* - Castelluccio.
» 17 - dente superiore [= *Carcharodon jurensis*, G. Seguenza] *Schisti* - S. Andrea.
» 18 - vertebra - *Schisti* - Castelluccio.

Fig. 19. **Ptychodus latissimus** Agassiz - *Cret. sup.* - Castelluccio.
» 20. **Ptychodus decurrens** Agassiz - *Cret. sup.* - Castelluccio.
» 21. **Notidanus primigenius** Agassiz [= *Not. antegenitus* G. Seguenza] *Eocene* - S. Andrea.

Fig. 22-25. **Lamna obliqua Agassiz sp.**

Fig. 22 - dente anteriore - *Cretacico superiore* - Castelluccio.
» 23-24 - denti laterali - *Eocene* - Castelluccio.
» 25 - *Eocene* - S. Andrea.

Fig. 26. **Sphenodus longidens Agassiz** - *Titonio* - S. Andrea.
» 27-29. **Odontaspis Hopei Agassiz** - *Eocene* - S. Andrea.
» 30. **Sphenodus robustidens** nov. sp. - *Lias m.* - Castelluccio.
» 31. **Sphenodus rectidens** nov. sp. - *Kimeridg.* - Castelluccio.
» 32. **Gyrodus** sp. - *Titonio* - Castelluccio.
» 33. **Hybodus La Vallei** nov. sp. - *Lias medio* - Castelluccio.

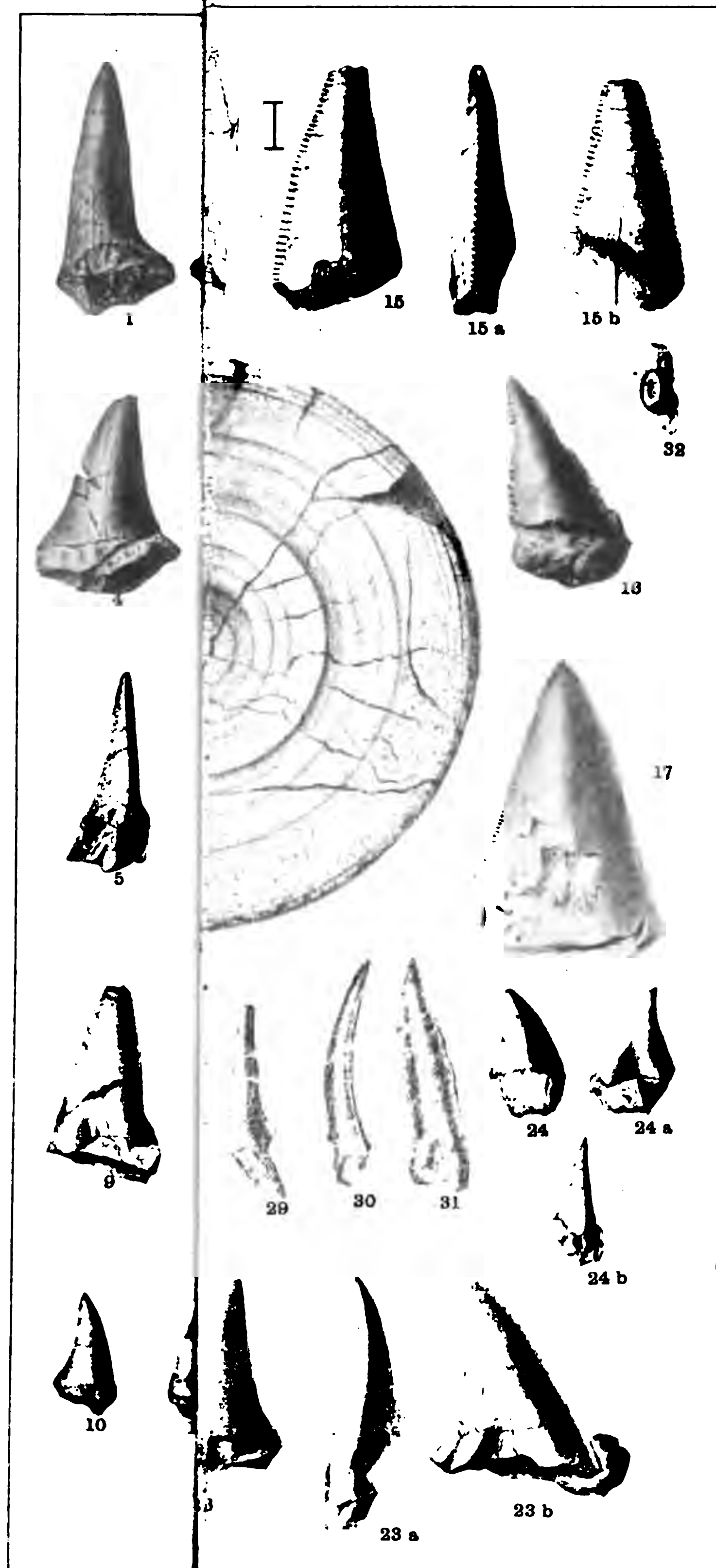

1
15
15 a
15 b
32
16
5
17
9
29
30
31
24
24 a
24 b
10
23 a
23 b

TAVOLA VI.

Fig. 1-3. **Carcharodon megalodon** Agassiz - *Elveziano* - Patti.

Fig. 1-1 *a* - dente (= *Car. megalodon* Ag. [G. Seguenza]).
» 2-2 *a* - dente (= *Car. productus* Ag. [G. Seguenza]).
» 3-3 *a* - dente (= *Car. turgidus* Ag. [G. Seguenza]).

Fig. 4-7. **Carcharodon Rondeletii** Müller et Henle - *Pliocene* (= *Carch. sulcidens, megalodon, productus, Rondeletii* [G. Seguenza]).

Fig. 4-4 *a*, 5-5 *a* - denti anteriori superiori - Gesso - Scoppo.
» 6-6 *a* - dente laterale inferiore - Scoppo.
» 7-7 *a* - dente laterale superiore anomalo - Scoppo.

Fig. 8. **Labrodon multidens** v. Münst. sp. - *Elvez.* - Nizza (Sicilia).
» 9. **Labrodon Haueri** v. Münst. sp. - *Elvez.* - Nizza (Sicilia).
» 10-12. **Odontaspis ferox** Agassiz - *Pliocene* (= *Od. dubia* Ag. [G. Seguenza]).

Fig. 10-10 *a*, 12-12 *a* - denti anteriori.
» 11-11 *a* - dente laterale.

Fig. 13. **Odontaspis contortidens** Agassiz - *Pliocene* - dente ant.
» 14-15. **Odontaspis cuspidata** Agassiz sp. - *Elveziano* - Patti (fig. 14), Nizza (fig. 15).
» 16-17. **Odontaspis molassica** Probst. - *Elveziano* - Patti.
» 18. **Diodon italicus** De Aless. - *Elveziano* - Nizza (Sicilia).
» 19-20. **Chrysophrys cincta** Agassiz sp. - *Elveziano* - Nizza (Sicilia) (= *Sphaerodus intermedius* Gemmell. [G. Seguenza]).

Fig. 19 - dente incisivo.
» 20 - dente molare.

Fig. 21-22. **Scymnus lichia** Cuvier - *Pliocene* - Scoppo.

Denti della mascella inferiore.

Fig. 23-28. Oxyrhina hastalis Agassiz.

Fig. 23 - dente anteriore - *Tortoniano* - Scirpi.
» 24-25-26 - denti anteriori inferiori - *Elveziano* - Patti (= *Lamna crassidens* Ag. [G. Seguenza]).
» 27 - dente laterale - *Elveziano* - Patti (= *Ox. leptodon* Ag. [G. Seguenza]).
» 28 - dente laterale - *Pliocene* - Scoppo.

Fig. 29-36. Oxyrhina Spallanzani Bonaparte.

Fig. 29 - dente anteriore inferiore - *Tortoniano* - Gravitelli (= *Lam. crassidens* Ag. [G. Seguenza]).
» 30 - dente anteriore inferiore adulto - *Pliocene* - S. Filippo (= *Ox. Desorii* Ag. [G. Seguenza]).
» 31-31 *a*, 32-32 *a* - denti anteriori inferiori - *Pliocene* (= *Lam. crassidens* Ag. [G. Seguenza]).
» 33-33 *a* - dente laterale inferiore - *Pliocene*.
» 34-34 *a* - dente laterale inferiore - *Tortoniano* (= *Otodus sulcatus* Sism. [G. Seguenza]).
» 35-35 *a* - primo dente anteriore superiore - *Pliocene* - Salice.
» 36 - dente laterale superiore - *Pliocene* - Salice.

Fig. 37. **Prionodon glaucus** M. et H. - *Pliocene* - Scoppo (dente sup.).

» 38-39. **Sargus incisivus** Gervais.

Fig. 38 - dente incisivo - *Elveziano* - Nizza (Sicilia).
» 39 - dente incisivo - *Elveziano* - Patti.



Roma Fotot. Danesi

SUL DEPOSITO D'UNA FUMAROLA SILICEA ALLA FOSSA DELLE ROCCHE ROSSE (LIPARI).

Nota del socio dott. Luigi Colomba in Torino.

I.

Durante l'escursione compiutasi per iniziativa della Società Geologica Italiana, nella scorsa primavera, all'arcipelago delle Eolie, in una gita alla Fossa delle Rocche rosse in Lipari, ebbi modo di osservare sul fianco verso Monte Pelato, della grande colata di pomice o di ossidiana ivi esistente, una limitata serie di depositi prevalentemente silicei i quali si presentavano più o meno regolarmente sotto forma di piccoli coni.

La Fossa delle Rocche rosse non è del resto l'unica località nella quale, in Lipari, si abbiano di consimili giacimenti.

Cortese nei suoi studi sulle Eolie (1) accenna all'esistenza di depositi pure specialmente silicei in vari punti dell'isola; essi oltre a presentarsi in piccola massa al Timpone Tre Croci in vicinanza della città di Lipari, abbondano nella parte nord-est dell'isola e precisamente in prossimità dei Timponi Patasso e del Grado e nelle adiacenti valli di Pera e dei Lacci.

Questi depositi furono da lui considerati come provenienti da fumarole, sebbene tale nome non sia realmente il più appropriato poichè dalle sue osservazioni si può arguire che essi, anche per le grandi analogie che presentano con quelli che attualmente vanno ancora formandosi in vicinanza delle sorgenti termali di S. Calogero e Bagnosecco, siano dovuti a delle sorgenti termali silicee associate a delle emanazioni riferibili indubbiamente a delle fumarole. Essi constano specialmente d'un materiale avente

(1) *Memorie descrittive della Carta Geologica d'Italia.* Vol. VII, p. 37. Roma 1892.

un aspetto tufaceo o marnoso, passante gradatamente ad una sostanza bianca o rossa simile, nel suo modo di presentarsi, ad uno smalto; unito con esso trovasi sempre il gesso e secondariamente si hanno pure delle efflorescense di solfati di magnesio e sodio. Mattirolo [1], che studiò questi depositi dal lato mineralogico e chimico, constatò come essi fossero prevalentemente costituiti da silice idrata con poca calcedonia e come contenessero pure notevoli quantità di allumina, per cui li ammise come risultanti da una miscela di silice idrata e di caolino derivante quest'ultimo dall'alterazione delle roccie esistenti nella stessa località. Inoltre constatò pure come in seguito a riscaldamento si avesse lo sviluppo di vapori acidi dovuti, secondo le sue osservazioni, all'ossidazione del solfo che vi era pure costantemente associato.

Notevolmente differenti appaiono i depositi silicei della Fossa delle Rocche rosse, poichè dal complesso delle mie ricerche si deve escludere che debbano riferirsi a delle sorgenti termali, dovendosi invece in modo sicuro considerarsi come dipendenti da vere fumarole silicee.

Essendo stato molto scarso il tempo disponibile, limitai le mie osservazioni sul posto, ad uno dei vari depositi osservati e scelsi quello che per il modo di presentarsi e per l'aspetto dei materiali costituenti poteva veramente considerarsi come tipico. Appariva esso sotto la forma d'un piccolo cono alto poco più d'un metro ed avente alla base un diametro pressochè uguale all'altezza; all'estremità superiore presentava un foro avente un diametro di circa cinquanta centimetri e che andava allargandosi verso la base come un imbuto rovesciato.

Osservando i materiali che lo costituivano, essi apparivano formati da frammenti di ossidiana e di pomice insieme cementati da una sostanza bianca; le dimensioni dei frammenti erano variabilissime essendovene di quelli che presentavano un volume di alcuni decimetri cubi, mentre in altri punti le dimensioni diminuivano fino ad essere pari a quelle dei grani d'una sabbia; i frammenti voluminosi erano però localizzati alla base del cono e non erano molto comuni.

(1) Id., p. 39.

Nella parte interna del cono la breccia risultava rivestita da una successione di strati che avevano complessivamente uno spessore raramente superiore ai dieci centimetri e che apparivano costituiti da una sostanza biancastra, ruvida al tatto e non presentante in tutto lo spessore un aspetto omogeneo, poichè mentre lungo i piani di separazione dei vari strati assumeva un'apparenza simile ad un tufo avendo pochissima coerenza, ciò non avveniva più nelle parti interne dei vari strati, dove invece aveva una compattezza maggiore, presentandosi simile alla porcellana e con una frattura scagliosa, mancante completamente nelle parti dotate di minima coerenza.

Associato a questa sostanza in quantità non indifferente notai il *solfo* che appariva sotto forma di incrostazioni terrose più abbondanti negli strati più interni a contatto colla breccia che non in quelli più superficiali; in ogni strato poi era maggiore la sua quantità nella parte superficiale che non nell'interno. I saggi compiuti allo scopo di stabilire se esso contenesse del selenio furono negativi sebbene in alcuni punti presentasse un colore giallo ranciato abbastanza caratteristico.

La sostanza funzionante come cemento alla breccia era nel suo aspetto simile ad uno smalto; era molto dura e presentava una colorazione bianca. Nei punti in cui i frammenti non apparivano in immediato contatto essa rivestiva la superficie dei frammenti sporgenti assumendo la forma di masse mamillonari o di piccole stalattiti generalmente vuote nell'interno e simili ad otricelli peduncolati, essendo costituite da una parte basale di diametro inferiore a quello della parte estrema per lo più aperta e svasata.

Queste piccole stalattiti, raramente giungenti alla lunghezza d'un centimetro, ed anche le masse mamillonari, sebbene meno comunemente, apparivano costituite da una successione di sottilissimi strati concentrici e sovrapposti essendo quelli esterni incolori e trasparenti mentre si presentavano translucidi e biancastri quelli interni.

Tanto le stalattiti quanto le masse mamillonari si presentavano finamente fessurate, con un aspetto simile a quello che presenta il vetro quando venga immerso nell'acqua fredda dopo un prolungato riscaldamento; malgrado questo però la superficie

esterna delle une e delle altre si manteneva perfettamente lucida e liscia non giungendo le fessure fino alla superficie.

Le piccole stalattiti non occupavano solo i vani della breccia: ne osservai pure di quelle addossate alle incrostazioni prima accennate. In alcuni casi osservai pure come il vano interno fosse ripieno di solfo; questo appariva pure incluso, sebbene più raramente, nelle masse mamillonari, essendo in esse intercalato fra strato e strato.

II.

Alle differenze esistenti nel modo di presentarsi delle sostanze incrostanti le pareti del piccolo cono corrispondono differenze nella struttura come risulta dai caratteri osservati nelle sezioni microscopiche.

Nelle incrostazioni addossate alla breccia la parte meno coerente si presentò costituita da una specie di breccia ad elementi microscopici cementati da una sostanza bianca, translucida ed isotropa; non fu però facile il determinare la natura degli elementi cementati per la ragione che generalmente essi mancavano, donde risultava la grande porosità presentata appunto dalla sostanza esaminata; tuttavia siccome i pochi frammenti ancora esistenti erano di ossidiana, si può ammettere che anche quelli mancanti fossero costituiti dallo stesso materiale.

Poco dissimile apparì l'altra parte costituente l'interno degli strati presentandosi essa pure sotto forma di una sostanza bianca, isotropa e pure porosa; l'unica differenza sta nella maggiore omogeneità dipendente dall'assoluta mancanza in essa d'ogni accenno ad una struttura brecciata.

Sensibilmente differenti si presentano le parti funzionanti da cemento e le piccole stalattiti.

Le prime che, come dissi, hanno l'aspetto di uno smalto, sono prive di porosità e presentano una frattura concoide ben marcata. Osservando il modo nel quale avviene la cementazione dei frammenti, si nota come si abbia più che altro un vero rivestimento che ricopre ogni singolo frammento, avvenendo l'unione dei vari frammenti per il fatto che in molti punti i rivestimenti si toccano e si saldano insieme.

Nelle sezioni microscopiche questo rivestimento appare costituito da due parti, di cui una, interna, generalmente molto più sviluppata è completamente isotropa, mentre quella esterna, spesso ridotta ad un sottile velo, è birifrangente e presenta una struttura fibrosa e zonata perfettamente paragonabile a quella della calcedonia.

Il distacco delle due parti non è però netto poichè si osserva quasi costantemente intercalata fra di esse una terza parte in cui la sostanza, pur mantenendosi ancora completamente isotropa, comincia però già a presentare delle zonature per cui si può ammettere che si abbia un passaggio continuo dalla parte interna compatta ed isotropa a quella esterna zonata e birifrangente.

Il fatto poi del rivestimento di ogni singolo elemento della breccia appare evidentissimo nelle sezioni microscopiche, nelle quali si vede come, anche nel caso di frammenti molto vicini, ognuno abbia il suo involucro esternamente birifrangente in modo assoluto indipendente da quello dei frammenti vicini, anche quando i frammenti stessi siano saldati insieme.

Analoga è la struttura delle piccole stalattiti nelle quali pure si osservano due parti, l'una superficiale birifrangente e l'altra interna ed isotropa; in quelle vuote nell'interno si osserva che la parte birifrangente costituisce un rivestimento tanto sulla superficie interna quanto su quella esterna.

In grado molto maggiore che non nelle masse mamillonari, si osserva nelle stalattiti la struttura zonata anche nelle parti isotrope.

L'aspetto fessurato esistente sulla superficie tanto delle une quanto delle altre, si risolve nelle sezioni in un finissimo intreccio di canaletti diretti in tutte le direzioni e che si osservano specialmente nelle zone birifrangenti.

III.

Considerati dal lato chimico, tutti questi materiali indistintamente appaiono essenzialmente costituiti da silice.

Trattando con acido fluoridrico tanto le incrostazioni quanto la sostanza cementante e le stalattiti, esse vennero in brevissimo

tempo completamente decomposte, lasciando un piccolissimo residuo perfettamente solubile nell'acqua ad eccezione di quello derivante dall'azione dell'acido fluoridrico sulla parte meno coerente delle incrostazioni, dal quale ebbi un leggero residuo insolubile che dai saggi fatti risultò esclusivamente contenere dell'allumina.

Il residuo solubile nell'acqua era costituito da fluoruri alcalini ed in modo speciale da fluoruro sodico; decomponendosi esso rapidamente per azione dell'acido solforico con svolgimento di acido fluoridrico ed avendosi solo dalla soluzione risultante la reazione del sodio, secondariamente quella del potassio.

In un saggio quantitativo compiuto sulla parte meno coerente delle incrostazioni, mediante la fusione con carbonato sodico-potassico, ottenni il 91,48 % di silice; dallo stesso trattamento ebbi appena traccie non determinabili di allumina, la cui presenza credo si possa spiegar facilmente tenendo conto della struttura brecciata presentata dalla detta parte delle incrostazioni e della presenza in essa di piccole quantità di ossidiana inalterata; il rimanente poi era tutto rappresentato da prodotti volatili ed in modo speciale da vapor d'acqua.

Nelle stalattiti la quantità di silice è superiore ancora poichè da un saggio da me fatto risulta che contengono il 4,17 % di elementi volatili essendo tutto il rimanente da considerarsi come silice, se si eccettua un impercettibile residuo che rimane quando si trattano con acido fluoridrico.

Questi risultati permettono di stabilire in modo certo che i giacimenti da me studiati sono essenzialmente silicei dovendosi considerare come formate da *opale* quelle parti che si presentano isotrope e da *calcedonia* quelle birifrangenti e dotate di struttura fibroso-zonata. È bensì vero che la quota di elementi volatili trovata nelle stalattiti è notevolmente elevata per la calcedonia, ma ciò non deve far stupire quando si pensi che la determinazione fu fatta sulle stalattiti intiere e non solo sulla parte di loro che presentava la birifrazione.

D'altra parte questi prodotti volatili non debbono esclusivamente considerarsi come risultanti da vapor d'acqua; essi contengono pure altre sostanze capaci di volatilizzare a temperatura elevata.

Infatti avendo scaldato in un tubetto chiuso ad un estremità, alcuni frammenti tolti dalle incrostazioni, osservai come essi, mentre a differenza di quanto notò Mattirolo [1] in quelli trovati da Cortese, nè annerivano, nè svolgevano odore empireumatico, dessero invece luogo a svolgimento di vapori acidi; a temperatura prossima a quella della fusione del vetro costituente il tubetto ebbi pure lo sviluppo di fumi bianchi solubili nell'acqua.

Analoghe cose osservai nelle masse mamillonari e nelle stalattiti; in queste poi osservai come scaldate al cannello, pur non fondendo, si deformassero rigonfiando essendo queste deformazioni, da quanto mi fu dato di osservare, dovute al fatto che i vari strati di cui erano formate tendevano a staccarsi ed a contrarsi, probabilmente in causa della eliminazione degli elementi volatili in esse contenuti.

Allo scopo di stabilire quali fossero le sostanze che rendevano acidi i vapori svolgentisi ed a che fossero dovuti i fumi bianchi, presi una discreta quantità di sostanza e collocatala in una stortina di vetro il cui collo pescava in un matraccio pieno di acqua mantenuta fredda, la scaldai lungamente.

Siccome Mattirolo aveva ammesso che l'acidità da lui riscontrata nei prodotti volatili dei materiali da lui studiati, provenisse dall'ossidazione del solfo in essi contenuti, procurai di scegliere per la mia ricerca dei frammenti per quanto possibile privi di solfo.

Sottoposta la stortina a riscaldamento constatai come, anche malgrado l'assenza del solfo, si avesse ugualmente lo sviluppo di vapori acidi e di fumi bianchi i quali ultimi in parte si deponevano nella parte interna del collo della stortina ed in parte venivano a sciogliersi nell'acqua del matraccio. Terminata l'operazione, dopo aver constatato che l'acqua del matraccio aveva assunto una leggera reazione acida, determinai le sostanze in essa disciolte si e notai come solo si rivelasse in essa la presenza del cloro e del sodio. Dal che dedussi doversi escludere in modo assoluto che la reazione acida fosse dovuta all'acido solforico.

Conclusi pure che associato al vapor d'acqua si avesse la volatilizzazione di piccole quantità di cloruro sodico; a questo

(1) Loc. cit., p. 39.

erano dovuti i fumi bianchi svolgentisi sul finire del riscaldamento, poichè avendo sciolto in acqua il deposito che essi avevano formato sulle pareti interne della storta, potei nella soluzione così ottenuta, determinare perfettamente ed esclusivamente la presenza di cloruro sodico.

Un'altra porzione di sostanza fu trattata lungamente con acqua a caldo; poscia filtrata la soluzione e portatala a secco, si ebbe un tenue residuo bianco solubile facilmente nell'acqua a freddo. Avendo in seguito lasciato una parte di quest'ultima soluzione in condizione da produrre una lenta evaporazione, quando questa fu completa, ebbi in ultimo un piccolo deposito costituito da piccoli cubetti a tremie isotropi e da fascetti raggiati di cristalli microscopici allungati molto ed aventi costantemente estinzione retta. D'altra parte, avendo determinato le sostanze contenute nella soluzione primitiva, osservai come essa desse nettamente le reazioni del cloro e del sodio e secondariamente quelle del magnesio e dell'acido solforico, onde conclusi che i cristalli a tremie fossero dovuti a cloruro sodico e quelli allungati a solfato di magnesio.

Fino ad un certo punto la presenza del cloruro sodico poteva rendere ragione dello sviluppo di vapori acidi in seguito a riscaldamento, considerando questi come risultanti da una reazione possibile fra esso e la silice idrata costituente le incrostazioni, reazione in seguito alla quale si otterrebbero silicato sodico ed acido cloridrico libero. Questa reazione si può facilmente far avvenire: basta mescolare in un tubetto di vetro dell'opale e del cloruro sodico preventivamente ridotti in polvere finissima e poscia scaldare fortemente; si vede allora come dal tubo si svolgano dei vapori acidi dovuti alla produzione di acido cloridrico per doppia decomposizione fra il cloruro sodico e la silice idrata.

Questa reazione possibile nel caso da me considerato, però soddisfaceva solo parzialmente ai risultati da me ottenuti, in quanto che non spiegava il motivo per cui la soluzione, ottenuta trattando con acqua calda le incrostazioni, presentasse una leggera reazione acida; sintomo questo dell'esistenza nei materiali considerati, di un acido allo stato libero.

Orbene, osservando attentamente l'acqua contenuta nel palloncino che avevo usato nella prima delle ricerche qui citate, quella cioè di ottenere la soluzione nell'acqua degli elementi volatili mediante il riscaldamento di una certa quantità di sostanza in una piccola storta di vetro, notai come essa non fosse perfettamente limpida lasciando vedere galleggianti entro il liquido alcuni fiocchi bianchi con apparenza quasi gelatinosa. Avendo con ogni cura separati questi fiocchi, osservai come in seguito all'azione dell'acido fluoridrico essi si volatizzarono completamente, onde venni alla conclusione che essi fossero costituiti da silice; per il che ammisi che fra i prodotti volatili fosse pure contenuto dell'*acido fluoridrico*, il quale reagendo colla sostanza silicea delle incrostazioni, avrebbe prodotto del fluoruro di silicio decompostosi a contatto coll'acqua del piccolo matraccio.

Onde accertarmi in modo assoluto della presenza di questo acido, collocai in un crogiuolo di platino una certa quantità di sostanza ridotta in polvere e la scaldai al rosso scuro, avendo ricoperto il crogiuolo mediante un vetrino; terminata l'operazione, constatai come il vetrino fosse stato fortemente intaccato.

IV.

I frammenti di ossidiana costituenti il piccolo cono erano generalmente, sebbene in grado più o meno elevato, alterati; quest'alterazione per lo più appariva incominciare alla periferia e si manifestava specialmente in ciò che nei punti alterati l'ossidiana perdeva il suo colore, per modo che i frammenti risultavano circondati da una zona bianco-gialliccia costituita da una sostanza isotropa.

Osservando nelle sezioni sottili, notai come la detta alterazione si manifestasse specialmente seguendo le lunghe file di pori a gas esistenti nell'ossidiana, probabilmente perchè esse rappresentavano linee di minore resistenza.

Oltre che alla periferia vidi pure dei frammenti nei quali l'alterazione incominciava dall'interno; in tutti questi casi però si poteva constatare come essa fosse dovuta a delle infiltrazioni dall'esterno. Effetto di queste alterazioni, più o meno avanzate,

era la produzione nell'interno dei frammenti di ossidiana, di plaghe più o meno grandi, bianco-gialliccie perfettamente simili alle zone alterate periferiche. Più raramente notai in queste parti interne alterate anche una sensibile modificazione nella struttura, perdendo essa il suo aspetto vetroso compatto e presentandosi invece filamentosa e con un'apparenza simile a quella della pomice, tanto da lasciar supporre che si trattasse di pomice inclusa nell'ossidiana; cosa però assolutamente contraddetta dalle indagini chimiche da me eseguite.

Avendo separato una certa quantità di questa sostanza filamentosa, la trattai al solito con acido fluoridrico ed osservai come si sciogliesse pressochè completamente ed in brevissimo tempo; portando in seguito a secco la soluzione fluoridrica, ottenni un piccolo residuo solubile pure quasi completamente nell'acqua e che reagiva fortemente coll'acido solforico, rivelando allo spettroscopio esclusivamente la presenza del sodio; il piccolissimo residuo insolubile nell'acqua era costituito da allumina.

Analoghi risultati ottenni da quelle parti superficiali alterate; su queste anzi, avendone una molto maggiore quantità disponibile, potei compiere un saggio quantitativo che mi diede i seguenti risultati:

$Si O_2$	88,40
Al_2O_3	6,45
El. volatili . .	3,94
	98,79

Se ora si tien calcolo delle strettissime relazioni esistenti fra queste varie zone d'alterazione superficiali e le parti filamentose interne, tali che ad eccezione della differenza di struttura, spiegabilissima colla differenza di giacitura, non è possibile di considerarle altrimenti che come derivanti da un unico fenomeno, avendosi anche dei passaggi graduali dalle une alle altre, risulta dai valori ottenuti evidente come sia assolutamente da escludersi che la sostanza filamentosa sia da riferirsi a pomice inclusa.

Tanto essa quanto le parti superficiali alterate debbono dipendere da uno speciale fenomeno di alterazione che, eliminando in gran parte le basi, lasciò invece pressochè intatta la silice contenuta nell'ossidiana preesistente.

V.

Questo processo d'alterazione dovette certamente compiersi per azione delle sostanze svolgentisi dal piccolo cono durante il periodo della sua attività vulcanica.

Ora, come già dissi in principio, io credo che i materiali che lo costituiscono attestino in modo sicuro la loro provenienza da una fumarola e non da sorgenti termali, sebbene a tutta prima il fatto delle incrostazioni stratificate che si hanno nell'interno del cono lascino supporre quasi una natura geyseriana nel fenomeno che le produsse.

Se però esse si osservano attentamente, non è difficile il constatare come l'aspetto stratificato sia più che altro apparente, dipendendo esso da un alternarsi di parti più compatte e di altre meno coerenti dotate, come si disse, di struttura brecciata.

Ora una tale struttura può, a mio parere, facilmente spiegarsi anche ammettendo solo l'intervento di emanazioni gassose capaci di depositare della silice, poichè l'alternarsi di zone compatte e di zone brecciate essendo in queste ultime gli elementi cementati sempre microscopici, potrebbe derivare dall'alternarsi di periodi di grande attività e di periodi di calma relativa, durante i quali poteva, per effetto di fenomeni eolici, esser trasportato nell'interno del cono, del pulviscolo costituito da minutissimi frammenti di ossidiana e di pomice che sono le roccie prevalenti nella località. Ricominciando un nuovo periodo di attività, questo pulviscolo poteva venir cementato, risultando in tal modo l'alternanza appunto osservata nelle incrostazioni.

Un altra ipotesi, che potrebbe pure spiegare la presenza dei grani cementati nella breccia, si è quella che essi appartenessero a materiali derivanti da fenomeni vulcanici anteriori e trovantisi sul tragitto dei vapori svolgentisi dalle fumarole, dai quali sarebbero stati portati alla superficie del suolo. In tal caso evi-

dentemente, occorrendo una certa spinta ai vapori affinchè fossero capaci di trasportare meccanicamente dei grani di sabbia, sarebbero gli strati brecciati quelli che corrisponderebbero ai periodi di massima attività.

La possibilità di ottenere della silice come effetto di emanazioni vulcaniche, indipendentemente da sorgenti termali silicee, non è esclusa, avendosi dei casi in cui fu realmente trovata.

A. Scacchi [1] nelle emanazioni vesuviane constatò la presenza della silice allo stato di fluoruro di silicio nella *proidonite* e dallo stato di fluosilicato ammonico nella *criptohalite*. Cossa [2] nelle fumarole di Vulcano ne constatò pure la presenza allo stato di fluosilicato potassico nella *hieratite*. Damour [3] nelle sue ricerche sulla *fiorite* della Toscana, ammise che i vapori acidi da essa svolgentisi contenessero dell'acido idrofluosilicico.

Se si osservano i risultati i che io riportai riguardanti i depositi da me studiati e si confrontano con quelli di Damour a proposito della fiorite, appare subito la grandissima analogia esistente fra i due giacimenti sia per il modo in cui si presentano i materiali avendosi pure per la fiorite la struttura mamillonare e la presenza di stalattiti prevalentemente calcedoniose, sia per il tipo dei prodotti volatili in esse contenuti; per cui credo che un'origine analoga possa ammettersi per i depositi silicei della Fossa delle Rocche rosse in Lipari.

Infatti non credo sia possibile ammettere che la silice ivi esistente possa essere dovuta alla presenza di fluosilicati, poichè supposto ciò, non si spiegherebbe lo sviluppo dei vapori acidi dando i fluosilicati per decomposizione origine a fluoruri metallici ed a fluoruro di silicio ma non ad acido fluoridrico libero.

Nel caso da me studiato invece si ebbe non solo sviluppo di vapori acidi ma la stessa soluzione ottenuta trattando la sostanza con acqua calda, presentò reazione acida; e mentre l'acidità della soluzione era piccolissima, fortissima era invece quella

(1) *Atti della R. Accademia delle scienze di Napoli* (1863). Memoria sesta.

(2) *Transunti dell'Accademia dei Lincei* (1882) 6. p. 141.

(3) *Annales des Mines*, III. série, Tome XVII (1840), p. 202; *Bull. de la Société Française de Minéralogie*, T. XVII (1894), p. 151.

dei vapori. Questo fatto caratteristico si può facilmente spiegare ammettendo l'esistenza nei materiali esaminati, di acido fluosilicico, essendo questo un acido poco energico mentre dà luogo per decomposizione ad un acido estremamente energico quale è il fluoridrico.

Posso anche citare un'altro fatto che conferma l'ipotesi da me ammessa sulla scorta di Damour: in uno dei trattamenti della sostanza con acqua calda, avendo filtrato troppo rapidamente la soluzione, questa apparve leggermente torbida perchè una piccola quantità di silice era passata attraverso al filtro; avendo in seguito portato a secco la soluzione ed avendola ripresa poscia con acqua notai come questa seconda soluzione apparisse perfettamente limpida. Ora se si tiene conto che l'acido fluosilicico è poco stabile e si decompone quando passa allo stato di vapore, in acido fluoridrico ed in fluoruro di silicio, la sua presenza nella soluzione spiegherebbe precisamente l'ulteriore scomparsa della silice per azione dell'acido fluoridrico sviluppatosi.

Però pur essendo disposto ad ammettere che nelle incrostazioni e negli altri materiali silicei della Fossa delle Rocche rosse siavi dell'acido fluosilicico, dubito che si possa accettare pienamente l'ipotesi di Damour specialmente dove parla di gas idrofluosilicico che passa attraverso all'acqua.

In effetto l'acido fluosilicico è poco stabile e solo si conosce in soluzione per cui per evaporazione di una sua soluzione non si otterrebbe già l'acido inalterato, ma bensì una miscela di acido fluoridrico e di fluoruro di silicio che non avrebbero più motivo alcuno di ricongiungersi insieme trovandosi il primo in presenza alla silice già depositatasi anteriormente ed a roccie ricche pure in silice e quindi facilmente decomponibili.

Ora per quanto riguarda i depositi della Fossa delle Rocche rosse il tipo dell'alterazione osservata nei frammenti cementati esclude assolutamente che essa possa dipendere dall'azione di acido fluoridrico sulle roccie stesse poichè nei prodotti d'alterazione è prevalente la silice; piuttosto si può ammettere che essa siasi originata per emanazioni di acido solforoso il quale sviluppandosi dalle fumarole contemporaneamente alle altre sostanze da esse svolgentisi, avrebbe precisamente agito sui frammenti

decomponendoli; e nel caso qui considerato si avrebbe nel solfo che impregna i materiali silicei la prova di uno sviluppo d'acido solforoso durante i periodi di attività delle fumarole.

Più concordante col complesso dei fatti osservati sarebbe, a mio parere, l'ipotesi d'uno sviluppo di fluoruro di silicio, dal quale si può, anche senza il concorso di acido fluoridrico libero, ottenere, quando venga in contatto coll'acqua, dell'acido fluosilicico secondo la nota reazione:



$$3\,Si\,Fl_4 + 3\,H_2O = H_2\,Si\,O_3 + 2\,H_2\,Si\,Fl_6.$$

Per cui ammettendo un contemporaneo sviluppo di fluoruro di silicio e di vapore d'acqua, anche in parte condensantesi nell'interno dei piccoli coni, si potrebbe mediante la suddetta reazione spiegare perfettamente il deposito dei materiali silicei e la presenza in essi di notevoli quantità di acido fluosilicico.

E siccome dalle ricerche di A. Scacchi [1] sulle emanazioni vesuviane risulta pure che in esse non manca l'acido fluoridrico libero, si potrebbe spiegare l'origine del fluoruro di silicio ammettendo che esso si sia formato in seguito ad una reazione avvenuta a profondità fra dell'acido fluoridrico e le roccie circostanti.

Ammesso un tale modo di formazione, si avrebbe nei depositi silicei della Fossa delle Rocche rosse un nuovo caso accertato fra i pochi noti di formazioni derivanti essenzialmente dall'azione di prodotti gassosi. Non è però impossibile, a mio parere, che l'importanza di questi composti volatili del fluore e specialmente del fluoruro di silicio, come vero agente di deposito, sia molto maggiore osservando quanto, nelle formazioni filoniane, siano abbondanti fra i minerali di ganga il quarzo e la fluorite, minerali cioè nei quali sono contenuti il silicio ed il fluore.

Istituto Mineralogico dell'Università di Torino.
16 Settembre 1900.

[1] *Atti della R. Accademia delle Scienze di Napoli* (1873). Memoria sesta.

FLORA DELL'EOCENE PIEMONTESE.

Nota del socio prof. PAOLO PEOLA

L'eocene, pur essendo abbastanza rappresentato in Piemonte, ha dato una discreta messe di filliti solamente in due località, a Pietramarazzi ed a Gassino. Il lembo eocenico di Pietramarazzi, posto all'estremo limite delle colline Torino-Casale-Valenza, verso la confluenza del Tanaro col Po, mi ha fornito solamente impronte di fucoidi; mentre la formazione di Gassino ha dato specialmente al Cav. Luigi Rovasenda un buon numero di filliti di piante dicotiledoni, la maggior parte delle quali ho potuto avere in esame dalla di Lui ben nota gentilezza. Queste due florule sono così distinte per località e per la natura loro che fa duopo studiarle in due capitoli separati.

Nelle argille e nei calcari eocenici piemontesi si rinvennero pure qua e là frequenti impronte riferite ad alghe, ma la loro determinazione, o per meglio dire la natura di tali fossili, lascia tuttora molto incerti gli scienziati, ed io tra gli opposti pareri, e non avendo potuto studiarli di proposito, mi limiterò a darne qui la nota.

Furono già studiate e disegnate dal Sismonda nel suo *Matériaux* ecc. le seguenti alghe eoceniche:

1. *Cystoseirites* (?) *gigantea* Sism. (pag. 9, tav. V, f. 1) dell'eocene di Mezzano in Valle della Trebbia.

2. *Chondrites Targioni* Sternb. (pag. 9, tav. II, f. 3, 4) dell'eocene di Mezzano in Valle della Trebbia e di Brusasco.

3. *Chondrites furcatus* Sternb. (pag. 10, tav. II, f. 2) dell'eocene di Brusasco.

4. *Chondrites arbuscola* F. O. (pag. 10, tav. II, f. 5) dell'eocene di Brusasco.

Il Sacco nel suo studio: *Impronte organiche dei terreni terziari del Piemonte* (Atti R. Acc. Sc. di Torino, 1886) cita un *Zoophycos* che lasciò indeterminato e proveniente dalle marne alternanti ai calcari di Gassino; e nell'altro suo studio: *Note di Paleoicnologia italiana* (1888) descrive la nuova specie *Taphrelminthopsis auricularis* dell'eocene dell'alta valle della Stura.

I.

LE FUCOIDI DELL'EOCENE DI PIETRAMARAZZI DI ALESSANDRIA.

Fra i territori di Pietramarazzi, Valle S. Bartolomeo, Monte Castello, Pecetto, posti al N.-E. di Alessandria, all'estremo lembo delle colline Torino-Casale-Valenza, si osserva una zona di terreni argillosi bruno-rossastri, contenenti massi calcarei bianchicci, giallognoli, verdognoli, calcari alberesi, ricchi di impronte di fucoidi. Secondo il Sacco questa zona costituisce uno dei più importanti fra i numerosi affioramenti eocenici che si osservano nelle colline Torino-Valenza «raggiungendo uno sviluppo di oltre 5 km., quantunque talora ridotto solo ad una striscia di un centinaio di metri di larghezza; talvolta invece esso è ampio quasi un chilometro. Anche qui predominano le argille scagliose di color bruno, tra cui trovansi sparsi frammenti di arenarie e di calcari arenacei; non è neppur raro il caso d'osservare argille di color rossastro, come per esempio sulla cresta del Bric Cantoniere, e ad Est di Cascina De Amicis, oppure di color verdiccio, come al Sud di Cascina Villa. Sono quivi numerosi i frammenti di calcare alberese, specialmente alle falde occidentali di Bric Castellar e sul fianco orientale di Bric Oliva. Trattasi qui di un corrugamento eocenico diretto all'incirca da Nord

a Sud » (1). Il Sacco riferisce tale affioramento all'*eocene*, e specialmente al *Liguriano*, contrariamente al Sismonda, che lo riferì al *cretaceo* (2). Amendue non fanno menzione delle impronte di alghe.

Nelle numerose escursioni che feci non rinvenni altri fossili all'infuori di dette impronte di alghe. Mi par degno di nota il fatto che vi trovai un arnione di barite del peso di più di 8 kg. e frammenti di calcare variegato a dadi verdi e di color ruggine a diverse gradazioni con impronte di frammenti di fucoidi riferibili forse alla *Chondrites Targioni*. Essi sono fragilissimi per sottili ed intrecciate vene di calcite. Io quindi sarei del parere di riferire tale lembo all'*eocene* piuttosto che al *cretaceo*. Ritengo poi che le impronte qui rinvenute si debbano ritenere per vere alghe, perchè oltre al presentarsi ramificate dicotomicamente ed accompagnate da sostanze carboniose, come vorrebbero il Maillard e lo Squinabol, in alcuni esemplari ho potuto distaccare dalla roccia l'alga con le sue ramificazioni, lasciando impressa nella roccia un'impronta alquanto incavata.

1. **Chondrites affinis** (Sternb.) F. O.

1858. *Chondrites affinis* Fisch. Oost., *Die foss. Fuc. d. Schw. Alpen*, p. 53, tav. XI, f. 1.

Un esemplare sopra un calcare durissimo. Da un punto partono, non poste sullo stesso piano, tre diramazioni lunghe cm. 1.5, 2 e 3.5 e larghe dai 5 ai 6 mm. ed allargate verso l'apice che è arrotondato. Anche in questo esemplare si osserva il fenomeno notato dallo Squinabol per gli esemplari della Madonna del Monte, cioè che la materia carboniosa è sostituita da calcare quasi cristallizzato, ma però di un colore oscuro, forse per inclusioni carboniose.

(1) Sacco, *Il Bacino terziario e quaternario del Piemonte*, p. 78.
(2) Sismonda A., *Osservazioni geologiche sui terreni delle formazioni terziaria e cretacea*.

2. Chondrites dolichophyllus Sq.

1887. *Chondrites dolichophyllus*. Squinabol, *Cont. alla Fl. foss. della Liguria* I. *Fucoidi ed Elmint.*, pag. 6, tav. XV, fig. 6.

Sono alcuni esemplari che si trovano su calcare verdognolo tutto attraversato da venette di calcite ed in parte incrostate di ossido di ferro. Vi si deve principalmente notare un vecchio ramo dicotomo, lungo cm. 4,5 e largo cm. 5, ed alcuni frammenti di rami giovani, dei quali uno dicotomo, larghi tutti circa 2 mm. Tanto i rami vecchi che i giovani sono di eguale larghezza in tutta la lunghezza dei frammenti conservati, e non terminano nè rigonfi, nè acuminati.

3. Chondrites Targioni (Sternb.) F. O.

1853. *Chondrites Targioni* Fisch. Oost., *Die foss. Fuc. Schw. Alp.*, pag. 46, tav. VIII, fig. 8 *a-b*.

Questa sarebbe la specie più rappresentata nella località oggetto di questo studio. Vi sono esempi tanto della varietà α come della β stabilite dallo Squinabol. La varietà α ha le fronde lunghe circa 10 cm. e larghe 1 mm., più volte dicotomicamente ramificate, e si trova su calcare marnoso grigiastro. Altri esemplari su calcari grigiastro-verdastri e rossicci si avvicinano più alla varietà β per la brevità delle loro fronde. Alcuni esemplari sono dati da un cespuglietto quasi circolare di 4 cm. di diametro, di fronde partenti da un punto centrale alquanto rilevato. Sopra un frammento di calcare bianchiccio argilloso, da un ramo cilindrico innalzantesi attraverso la roccia, si distacca un ramoscello lungo 2 cm., con fronde pinnate, ed un centimetro più in su staccasi un altro ramo dicotomo che va a giacere sull'altra faccia dell'esemplare. Su questa faccia ed accanto al ramoscello dicotomo giace l'apice di un altro ramo che si divide in quattro ramoscelli, ognuno dei quali si suddivide in tre diramazioni alquanto ingrossate, claviformi, il tutto disposto a ventaglio di un

centimetro e mezzo di larghezza. Queste terminazioni sono forse riferibili a tubercoli fruttiferi.

4. Chondrites intricatus Sch.

1869. *Chondrites intricatus* Schimper, *Traité de paléont. vég.*, I, pag. 172, tav. III, fig. 4-9.

Nelle numerose impronte che si trovano sopra un ammasso di calcare bianco-giallognolo si nota un graduale passaggio dal tipo della *C. intricatus* Sch. a quello della *C. aequalis* Brong., e quindi parrebbe giustificata la fusione di queste due specie. Ma nella stessa località ho rinvenuto esemplari riferibili al tipo dato per la *C. aequalis* Brong., ma su calcare affatto diverso, di colore grigiastro, più duro. La *facies* è affatto diversa; negli esemplari riferibili alla *C. intricatus* Sch. l'alga è più stretta, più ammassata, più intrecciata; negli altri invece ha un aspetto più snello, le fronde sono più divise. Mi parrebbe quindi che si potrebbero tenere distinte queste due forme.

5. Chondrites aequalis (Brong.) Omb.

1869. *Chondrites aequalis* Omboni, *Geologia*, pag. 726, fig. 176.

Ho creduto bene, per i motivi accennati riguardo la specie precedente, tenere questa specie separata dalla *C. intricatus* Sch.

6. Chondrites parvulus Squin.

1890. *Chondrites parvulus* Squinabol, *Alghe e pseudoalghe*, pag. 24, tav. XI, fig. 1.

Due frammenti di calcare alberese portano numerosi cespuglietti di un'alga, i quali più che alla figura, si confanno alla diagnosi dataci per questa specie dallo Squinabol. Nell'aspetto generale del cespuglio si avvicinano molto alla *C. intricatus*, ma è più cespitoso, più ramificato, con ramoscellini cortissimi, strettissimi, che paiono alquanto ingrossati all'apice. Credo di

poter confermare l'esistenza di questa specie con i miei esemplari molto più conservati di quelli di Morosolo che servirono allo Squinabol.

Gen. **Bostricophyton** Squin.

Il genere *Bostricophyton* fu fondato dallo Squinabol nel suo studio: *Alghe e pseudoalghe fossili italiane*, p. 38, confortato dai suggerimenti del Saporta, su diversi esemplari provenienti dall'eocene ed oligocene della Liguria, dell'Emilia e della Toscana. Comprende fucoidi dall'aspetto analogo a quello di certe *Chondrites*, ma che si differenziano specialmente per le fronde ravvolte a spirale, e che nel fossilizzarsi presero forma di linee a zic-zac. Di tutte e due le specie comprese in questo genere ho trovato esemplari a Pietramarazzi.

7. **Bostricophyton etruscus** Sq.

1890. *Bostricophyton etruscus* Squinabol, *Alghe e pseudoalghe foss. ital.*, p. 41, tav. XI, fig. 5.

L'impronta che riferisco a questa specie si trova su calcare alberese portante pure un cespuglietto di *Chondrites parvulus*, ed è data dall'apice di una fronda ramificata in cinque ramoscelli, con a fianco due piccole porzioni terminali di rami semplici. Fui alquanto titubante se dovessi inscriverla alla specie *Chondrites obtusidens* Men. od alla *Bostricophyton etruscus* Sq., sia perchè la diagnosi dice essere questa specie data da fronda semplice, sia perchè la parte ramificata non si presenta nettamente dentata o sinuata, ed è rettilinea all'apice. Ma poi vedendo che lo Squinabol ha fondato questa specie sopra un solo frammento di fronda, e quindi non poteva con sicurezza dire essere la fronda semplice o ramificata; e considerando che la porzione di fronda vicina a questa ramificata è semplice e contorta a spirale, come il modello dello Squinabol, credo poter ascrivere queste impronte alla specie *Bostricophyton etruscus* Sq., modificandone nella diagnosi la caratteristica di fronda semplice in *fronda ramificata*. Le fronde sono larghe da 1,5 a 2 mm.

8. **Bostricophyton Pantanelli** Sq.

1890. *Bostricophyton Pantanellii* Squinabol, *Alghe e pseudoalghe foss. ital.*, pag. 40, tav. VII, fig. 5.

Sono cespuglietti di filamenti algosi che si potrebbero paragonare a filamenti di *Chondrites intricatus* punteggiati, però con i ramoscelli meno intrecciati.

Le otto specie qui descritte, essendo state già rinvenute specialmente nelle formazioni liguriane italiane e straniere, ci conforta a ritenere il lembo Pietramarazzi-Pecetto come eocenico e non cretaceo, e molto probabilmente liguriano. Nulla possiamo dedurre riguardo il clima.

II.

FLORA BARTONIANA DI GASSINO.

I calcari di Gassino furono oggetto di studio per molti geologi italiani e stranieri, ma quasi tutti rivolsero la loro attenzione sulla stratigrafia e sui fossili animali. I fossili vegetali, qui molto più rari di quelli animali, non furono finora studiati di proposito se si eccettuano un ramoscello di *Sequoia Sternbergii* illustrato nel 1836 da Provana di Collegno (¹), un esemplare di *Sequoia Langsdorfii var* β Heer, ed una squama di *Abies* da me studiate nel 1893 (²).

Il cav. Luigi Rovasenda, che spese gran parte della sua vita nel raccogliere fossili di Gassino e dintorni con gran cura ed esemplare pazienza, ha collezionato una discreta quantità di filliti dei calcari di Gassino, che furono così alla sfuggita esami-

(¹) Provana di Collegno, *Essai géologique sur les collines de Superga près de Turin* (Mem. Soc. geol. de France, Tom. II).

(²) P. Peola, *Le conifere terziarie del Piemonte.* (Boll. Soc. geol. ital. 1893).

nate dai geologi che provarono l'ospitalità e la gentilezza del cav. Rovasenda nella sua villa in Sciolze.

Per terminare la revisione della flora fossile del terziario piemontese, non mi mancava che esaminare le filliti di Gassino, e pregai il sullodato cav. Rovasenda di volermi concedere di studiare anche la di lui preziosa raccolta. Con lodevole sollecitudine (ed io gli rendo infinite grazie) mi fece avere una cassetta contenente 19 esemplari di filliti, dei quali ho potuto esaminare 16, essendo gli altri tre frammenti così malconci da non dover arrischiare la determinazione. La maggior parte di esse filliti si trova sopra una marna sabbiosa-arenacea proveniente dalla cava Giannone, solo l'esemplare portante l'impronta del legume di *Cassia* si trova su marna verdastra e proviene dalla cava alta. Tali filliti pare quindi che provengano dallo strato che il Rovasenda (¹) chiama dei *Bertot*, dal nome dei proprietari della cava, e che dice (pag. 413) « essere piuttosto bianco, marmoreggiato quando contiene molti *Lithotamnium*, ed è quello stesso che viene direttamente, senza interruzione, dalla villa Giannone, ove è utilizzata per calce in tre o quattro differenti siti.... Questo strato, oltre la *facies* già indicata, si riconosce più precisamente perchè si mostra sempre accompagnato nel suo percorso da una marna sabbiosa ripiena di *Terebratule*..... È preziosa questa zona sabbioso-arenacea che fa riconoscere questo strato superiore, più noto generalmente col nome di *calcare di Gassino* per tutto il suo affioramento ». E più sotto a pag 416: « Inferiormente le marne diventano sabbiose accostandosi al calcare, e formano quella preziosa zona delle *Terebratule* citata superiormente che accompagna per tutto lo strato di calcare sopra descritto col nome di *Bertot;* esse contengono i seguenti fossili che credo indubbiamente spettare alla formazione *bartoniana: Carpoliti e filliti molto interessanti*, ma ancora da studiare ecc. » e una lista di 32 specie di fossili animali.

La formazione indicata generalmente col nome complessivo di *calcare di Gassino* secondo Bassani (²) è costituita da sei de-

(¹) Luigi Rovasenda, *I fossili di Gassino.* (Boll. Soc. geol. vol. XI, 1892).

(²) F. Bassani, *Ittiofauna del calcare eocenico di Gassino in Piemonte.* Napoli, 1899.

positi diversi e la cava Giannone, donde provengono le filliti oggetto del nostro studio, si trova compreso nel deposito *b*, cioè nel vero calcare di Gassino, quindi in uno dei depositi che sono oggetto di controversia tra i numerosi geologi che da più di mezzo secolo studiano per determinarne la vera posizione e la vera età. Il calcare *Bertot*, od il vero calcare di Gassino con le marne che lo inglobano e che gli sono interposte secondo il riassunto della questione fatto dal Bassani stesso (¹) sarebbe assegnato da alcuni (Portis, Tellini, Sacco, Rovasenda) all'eocene (Bartoniano) mentre viene riferito da altri (Fuchs, Mayer, Trabucco) all'oligocene (Tongriano). Il Bassani, sulla scorta dello studio degli avanzi di pesci, si schiera tra coloro che riferiscono il calcare di Gassino all'eocene. « È fuori di dubbio dunque, egli conclude, che il calcare *Bertot*, cioè il calcare di Gassino propriamente detto, con le marne che lo inglobano e gli sono interposte, non può essere riferito all'oligocene, ma appartiene al pari degli strati marno-calcarei del Caviggione e di Villa De Filippi all'*eocene*. Quanto al piano.... si può dire ch'esso trova il suo posto nel *Parisiano alto* o nel *Bartoniano basso*.

Vediamo se lo studio della flora ci porge modo di definire la questione.

1. Sequoia Langsdorfii var. β Heer.

1869. *Sequoia Langsdorfii* Heer, *Fl. foss. Alask.*, pag. 23, tav. I, fig. 10 *b*.

Non ho potuto vedere la figura dell'Heer, ma consigliato dalla descrizione che ci dà lo Schimper, e dalla grande rassomiglianza che, a detta dello stesso Schimper, tale varietà ha con la *Taxites Rosthorni* Ung. (*Chloris protogaca*, pag. 83, tav. XXI, fig. 4, 5, 6), riferisco a questa varietà l'esemplare di Gassino, a causa delle sue foglie più appianate ed ottuse all'apice.

(¹) F. Bassani, op. cit.

2. **Sequoia Sternbergii** (Goepp.) Heer.

1835. *Taxodium juniperoides* A. Brongniart in Collegno, *Essai géologique sur les collines de Superga près de Turin*. Mém. Soc. géol. de France, tom. II, parte 1ª, pag. 204.
1893. *Sequoia Sternbergii* Peola, *Le conifere terziarie del Piemonte*, pag. 31, tav. VI, fig. 2. (Boll. Soc. geol. ital., 1893).

Di questa specie si raccolgono abbondanti esemplari nelle cave di Gassino, esemplari di piccoli rami con rametti alterni, con piccole foglioline per metà decorrenti sul fusticino, indi arcuate e terminanti in punta quasi mucronata.

3. **Abies** sp. ind.

1893. *Abies* sp. ind. Peola, *Conif. terz. del Piemonte*, pag. 29, tav. VI, fig. 7. (Boll. Soc. geol. ital., 1893).

E una squama isolata che io stesso raccolsi nelle cave di Gassino, bene conservata, saldata alla roccia. È subrotonda all'apice, con piccolo dente, striata.

4. **Quercus Etymodrys** Ung.

1854. *Quercus Etymodrys* Unger, *Foss. Fl. v. Gleichenberg*, pag. 174, tav. III, fig. 3.

È un frammento di una grande foglia di quercia che da un pezzo di lembo conservato si scorgono i grossi denti e le sinuosità di questa specie.

5. **Quercus Drymeja** Ung.

1847. *Quercus Drymeja* Unger, *Chloris protogaea*, pag. 113, tav. XXXII, fig. 1-4.

Due frammenti di foglie, l'una rappresentante la parte basale a nervature piuttosto dense, e l'altra la parte mediana a nervature più rare. Amendue sono larghe 15 mm. circa e sono sinuate ai bordi.

6. **Quercus nereifolia** Al. Br.

1840. *Quercus nereifolia* Al. Br. in Unger, *Gen. et spec.*, pag. 403.

Impronta della metà inferiore di una foglia picciolata a bordo integro inferiormente, alquanto sinuosa in alto. Molto si rassomiglia alla fig. 2 della tav. LXXV dell'Heer, *Fl. tert. Helv.*, vol. II.

7. **Quercus palaeophellos** Sap.

1874. *Quercus palaeophellos* Saporta, *Révision de la Flore des gypses d'Aix*. (Ann. Sc. nat., serie 5ª, vol. XVIII, pag. 36, tav. VI, fig. 9-12).

Frammento di foglia rappresentante la metà inferiore di una foglia a base lungamente acuminata, integra al bordo.

8. **Myrica hakeaefolia** Sap.

1865. *Myrica hakeaefolia* Saporta, *Étud.* II, 2, pag. 100, tav. V, fig. A, B.

Impronta dei due terzi inferiori di una foglia acuminata alla base, con qualche dente al bordo nella parte superiore.

9. **Myrica laevigata** (Heer) Sap.

1865. *Myrica laevigata* Saporta, *Étud.* II, 2, pag. 102, tav. V, fig. 10.

Impronta di una foglia ellittica lanceolata, acuminata all'apice ed alla base, con nervature secondarie poco visibili, a bordo integro. Molto si rassomiglia alla fig. 8 della tav. XCIX dell'Heer, *Fl. tert. Helv.*, vol. II.

10. **Laurus primigenia** Ung.

1850. *Laurus primigenia* Unger, *Foss. Fl. v. Sotzka*, p. 38, tav. XIX, f. 1, 4.

Due esemplari, impronta e controimpronta discretamente conservati.

11. **Cinnamomum Buchii** Heer.

1855-59. *Cinnamomum Buchii* Heer, *Fl. tert. Helv.* II, p. 90, tav. XCV, f. 1, 8.

Impronta di una foglia alquanto grande, guasta all' apice, con la nervatura tipica di questa specie.

12. **Cinnamomum polimorphum** Heer.

1855-59. *Cinnamomum polimorphum* Heer, *Fl. tert. Helv.* II, p. 88, tav. XCIII, f. 25, 28; tav. XCIV, f. 1, 26.

Impronta di una foglia di forma alquanto romboidale.

13. **Daphnogene Ungeri** Heer.

1855-59. *Daphnogene Ungeri* Heer, *Fl. tert. Helv.* II. p. 92, tav. XCVI, f. 9, 13.

Impronta di una fogliolina molto rassomigliante alla fig. 12 della tav. XCVI dell'Heer, *Fl. tert. Helv.*

14. **Elaeagnus acuminatus** Web.

1852. *Elaeagnus acuminatus* Weber, *Palaeontog.* II, p. 185, tav. XX, f. 13.

Metà inferiore di una foglia a base arrotondata, picciolata.

15. **Lomatites acquensis v. acuminata** Sap.

1863. *Lomatites acquensis* Saporta, *Etud.*, I, 1, p. 100, tav. VII, f. 10; III, 1.° p. 19.

Fogliolina quasi lineare lunga più di 7 cm., larga 6 mm. al massimo, denticolata. Fra le quattro varietà stabilite dal Saporta per questa specie, più si confà alla v. *acuminata*.

16. **Cassia** sp. ind.

Frammento di un legume che mi pare sia riferibile più che ad un altro, al genere *Cassia*.

17. Echitonium cuspidatum Heer.

1855-59. *Echitonium cuspidatum* Heer, *Fl. tert. Helv.*, III, p. 192, tav. CLIV, f. 4, 6; tav. CLV, f. 4.

Foglia lunga circa 8 cm., larga 1 cm., molto analoga alla fig. 5*c* della tav. CLIV dell'Heer, *Fl. tert. Helv.*

Numero	GENERE E SPECIE	EOCENE	OLIGOCENE	MIOCENE	PLIOCENE
1	*Sequoia Langsdorfii* v. β, HEER .	—	+?	—	—
2	*Sequoia Sternbergii* (GOEP.) HEER.	—	+	+	+
3	*Abies* sp. ind.	—	—	—	—
4	*Quercus Etymodrys* UNG.	—	—	+	—
5	» *Drymeia* UNG.	—	+	+	+
6	» *nereifolia* AL. BR.	—	+	+	+
7	» *palaeophellos* SAP.	+	—	—	—
8	*Myrica hakeaefolia* SAP.	+	+	+	—
9	» *laevigata* (HEER) SAP. .	—	+	+	—
10	*Laurus primigenia* UNG.	+	+	+	—
11	*Cinnamomum Buchii* HEER. . . .	—	+	+	—
12	» *polimorphum* HEER.	—	+	+	+
13	*Daphnogene Ungeri* HEER	+	—	+	—
14	*Elaeagnus acuminatus* WEB. . .	—	—	+	—
15	*Lomatites acquensis* SAP.	+	—	—	—
16	*Cassia* sp. ind.	—	—	—	—
17	*Echitonium cuspidatum* HEER . .	—	—	+	—

Un semplice sguardo a questo quadro ci convince che lo studio delle filliti comunicatemi dal Cav. Rovasenda non ci porge purtroppo una guida sicura nel decidere sulla questione dell'età del calcare di Gassino. Se si fa eccezione dei due esemplari determinati solo genericamente, delle 15 specie rimaste, 5 sono eoceniche, delle quali due (*Quercus palaeophellos* Sap. e *Lomatites acquensis* Sap.) sono finora puramente eoceniche; 9 sono oligoceniche, delle quali nessuna è esclusivamente oligocenica; 12 sono mioceniche e 4 plioceniche. Confrontata poi con le flore

oligoceniche e mioceniche piemontesi, abbiamo 5 specie già trovate nell'oligocene piemontese (2 a Pavone e 3 a Bagnasco, Nuceto ecc.) e 8 specie già trovate nel miocene delle quali 6 nel vicino elveziano torinese, 5 nel langhiano pure torinese, e 5 nel messiniano di Guarene. Avremmo quindi una flora che molto ha del miocene, e si avvicina molto a quella dell'elveziano e del langhiano delle colline circostanti a Gassino. Ma, per mezzo degli studi litologici, stratigrafici e paleontologici di questi calcari, pare che si escluda il miocene, e che la questione si limiti a decidere se detti calcari si debbano ritenere oligocenici od eocenici. Ridotta la questione in questi termini, considerando che, delle 9 specie oligoceniche, nessuna è esclusivamente oligocenica, mentre delle cinque eoceniche ne notiamo due proprie dell'eocene di Aix, sarei più propenso ad unirmi con coloro i quali ritengono il calcare di Gassino come eocenico. Abbiamo anche qui, come in tutte le altre flore terziarie piemontesi, una grande prevalenza di piante proprie di regioni temperate o di regioni temperate calde.

Il Portis nel suo studio: *Sulla vera posizione del calcare di Gassino nella collina di Torino*, esaminando l'opinione del Fuchs che il deposito di Gassino in confronto alle altre flore dovesse ritenersi più corrispondente a quella di Kumi che a quella di Sotzka, perchè specialmente per la presenza dei generi *Fagus*, *Populus* ed *Ulmus* si ha una flora di clima temperato ed europeo, e non australiano come s'addice ad un deposito più antico, fa notare che per la presenza di frutti di *Fracastoria* si avvicinerebbe alla flora eocenica del Veronese, e che i generi *Fagus* e *Populus* si trovano già rappresentati nel cretaceo, ed il genere *Ulmus* nell'eocene di Sezanne, e quindi non crede impossibile che come a Sezanne accanto a piante di clima australiano siano pure cresciute piante di clima europeo.

Nelle filliti inviatemi dal Cav. Rovasenda io non trovai impronte che anche lontanamente si potessero ascrivere ai generi *Fagus, Populus, Ulmus,* nè frutti di *Fracastoria,* quindi credo che io non abbia avuto in esame tutta la raccolta fillitica di Gassino, ma solo una parte.

SOPRA ALCUNI FOSSILI AQUITANIANI

DEI DINTORNI DI ACQUI.

Nota del socio dott. G. De Alessandri

L'*Aquitaniano* si presenta dovunque povero di avanzi fossili. Il bacino tipico della Dordogna colle faune di Saucats, di Léognan e di Mérignac, il bacino del Rodano, colle sabbie a *Scutella paulensis* e coi faluns di Sausset, il bacino di Vienna, colle molasse e coi calcari a *Pecten Holgeri*, e cogli avanzi di Squali di Eggenburg, Gaudendorf e Loibersdorf, non hanno finora dato quel ricco contributo di fossili, che hanno reso paleontologicamente tanto noti gli altri piani del Miocene medio e superiore. In Italia le glauconie di Belluno ed i banchi arenacei superiori di Schio, le arenarie ed i calcari a Briozoi e *Lithothamnium* di Stilo in Calabria, le arenarie di Fontanazzo e di Castelsardo in Sardegna, hanno esse pure portato una scarsa contribuzione alla conoscenza della fauna aquitaniana.

Ritengo quindi cosa non del tutto superflua, il comunicare alla Società Geologica Italiana una nota preventiva dei fossili, che in numerose escursioni, durate per quasi due lustri, io ho raccolto nelle formazioni dell'Appennino settentrionale, lungo la Valle della Bormida, e più precisamente nei dintorni di Acqui.

Tali fossili provengono da tre località differenti; dal calcare e dalle arenarie sovrastanti, che si osservano presso le Terme di Acqui, dal calcare di Visone, e dal banco arenaceo che si osserva alla base del Miocene, lungo la Valle del Ravanasco presso *C. Ferri* e che verso Cavatore costituisce la parte elevata del Monte Capriolo.

Il calcare di Acqui, posto sulla destra della Bormida, è evidentemente sottostante alle marne langhiane a Pteropodi, che si riscontrano sulla sinistra del fiume e quindi rappresenta la base del Miocene o *Aquitaniano* (*Langhiano inf.* secondo il Pareto ed il Trabucco); esso costituisce la parte superiore dei depositi aquitaniani, mentre quello di Visone, ed il banco arenaceo presso *C. Ferri*, ne rappresentano la parte basale; sicchè le tre località, pure appartenendo allo stesso piano, differiscono in età fra di loro, di tutto il periodo trascorso durante il depositarsi della formazione stessa.

Fossili del calcare e delle arenarie presso le Terme di Acqui.

Vertebrati.

Squalodon Gastaldii Brandt.
Carcharodon megalodon Agass.
Odontaspis cuspidata Agass. sp.
» *contortidens* Agass. sp.
Oxyrhina hastalis Agass.
» *Desorii* Agass.
» *crassa* Agass.
Sphyrna prisca Agass.
Hemipristis Serra Agass.
Scymnus trituratus Winkl. sp.
Chrysophrys cincta Agass. sp.

Crostacei.

Lepas Hillii Leach. sp.
Balanus concavus Bronn.

Molluschi.

Aturia Aturi Bast. sp.
Galeodea tauropomun Sacco.
Teredo norvegica Spengl.
Pecten revolutus Micht.
Amussiopecten burdigalensis Lamk. sp.
Propeamussium anconitanum For. sp.
Aequipecten Northamptoni Micht. sp.
» *Malvinae* Dub. sp.
Chlamys cf. tauroperstriata Sacco.
Acesta miocenica Sism. sp.
Pycnodonta cochlear Poli sp.

Brachiopodi.

Terebratula sp.

Echinodermi.

Pericosmus spatangoides De-Lor.
Echinolampas plagiosomus Agass. sp.

Antozoi.

Flabellum extensum Micht.

Alghe.

Lithothamnium undulatum Cap.

FOSSILI DEL CALCARE DI VISONE.

VERTEBRATI.

Carcharodon megalodon Agass.
Odontaspis cuspidata Agass. sp.
» *contortidens* Agass. sp.
Oxyrhina hastalis Agass.
» *Desorii* Agass.
Chrysophrys cincta Agass. sp.

MOLLUSCHI.

Astralium carinatum Bors. sp.
Teredo norvegica Spengl.
Amussiopecten burdigalensis Lamk. sp.
Macrochlamys Holgeri Geintz. sp.
Aequipecten scabriusculus Math. sp.
Aequipecten Northamptoni Micht. sp.
» *Malvinae* Dub. sp.
Pycnodonta cochlear Poli sp.

BRACHIOPODI.

Terebratula sp.

ECHINODERMI.

Pericosmus spatangoides De-Lor.
Echinolampas plagiosomus Agass. sp.

ALGHE.

Lithothamnium undulatum. Cap.

FOSSILI DELLE ARENARIE DI C. FERRI E DEL MONTE CAPRIOLO.

VERTEBRATI.

Odontaspis cuspidata Agass. sp.
» *contortidens* Agass. sp.
Oxyrhina Desorii Agass.
Chrysophrys cincta Agass. sp.

CROSTACEI.

Lepas Hillii Leach.

MOLLUSCHI.

Fulguroficus burdigalensis Sow. sp.
Eburnea cf. Caronis Brongn.
Galeodea tauropomun Sacco.
» *cf. taurinensis* Sacco.
Ampullina cf. parisiensis D'Orb. sp.
Tugurium sp.
Haustator cf. strangulatus Grat. sp.
Cirsotrema crassicostatum Desh. sp.
Astralium carinatum Bors. sp.
Pecchiolia aff. argentea Mart.
Teredo norvegica Spengl.
Thracia Edwardsi Desh.
Discors cf. discrepans Bast. sp.
Actinobolus cf. Schwalenaui Hoern. sp.
Nucula sulcata Bronn.
Aximaea bormidiana May. sp.
Amussiopecten burdigalensis Lamk. sp.
Pseudamussium corneum Sow. sp.

Parvamussium duodecimlamellatum Bronn. sp.
Macrochlamys Holgeri Geintz. sp.
Aequipecten Haveri Micht. sp.
» *Northamptoni* Micht. sp.
Acesta miocenica Sism. sp.
Pycnodonta cochlear Poli sp.

BRACHIOPODI.

Terebratula sp.

ECHINODERMI.

Spatangus corsicus Agass. e Des.
Pericosmus spatangoides De-Lor.
Pericosmus Mariannii Airag.
Echinolampas plagiosomus Agass. sp.
Coptosoma Alexandrii Airag.

ANTOZOI.

Flabellum extensum Micht.

ALGHE.

Lithothamnium undulatum Cap.

IMPRONTE FISIOLOGICHE.

Palaeodictyon rubiconis Scarab.

Dall'esame di quest'elenco si scorge facilmente quello che già il Mayer (¹), il Seguenza (²), il Depéret (³) ed il Sacco (⁴) avevano osservato per le faune aquitaniane dell'Appennino settentrionale, della Calabria, del bacino del Rodano e del Veneto, trattarsi cioè di un complesso di specie eminentemente mioceniche, anzi con una grande prevalenza di forme elveziane.

Ciò può spiegarsi, ove si ponga mente, che tanto l'*Aquitaniano* quanto l'*Elveziano* sono quasi sempre costituiti da depositi litorali, mentre le formazioni intercluse del *Langhiano* sono generalmente conosciute dai loro depositi di mare profondo, e che in rapporto ai piani dell'epoca primaria e secondaria, quelli dell'epoca terziaria, rappresentano periodi di durata assai minore e quindi con scarse specie caratteristiche.

(¹) Mayer (Eymar) C., Studi Geologici sulla Liguria Centrale (*Boll. R. Com. Geol. d'Ital.*, vol. VIII, 1877, pag. 412.

(²) Seguenza G., Le formazioni terziarie nella provincia di Reggio Calabria (*Mem. R. Accad. d. Lincei*, anno 1879-80, vol. XI), pag. 49.

(³) Depéret M., Sur la Classification et le Parallelisme du Système Miocène (*Bull. Soc. Géol. d. France*, t. III, série XXI, pag. 170).

(⁴) Sacco F., Il Bacino Terziario del Piemonte (*Atti Soc. Ital. Sc. Nat.*, Milano 1889-90, pag. 341), e Anfiteatri Morenici del Veneto (*Atti R. Accad. di Agricol. di Torino*, vol. XXX, 1899, pag. 8).

Fra un complesso però di specie elveziane, anche qui, come nel bacino di Vienna (*Strati di Loibersdorf*) [1], si osservano alcune specie schiettamente eoceniche od oligoceniche, quali il *Scymnus trituratus* Winkl. sp., la *Thracia Edwardsi* Desh., l'*Aximaea bormidiana* May. sp., il *Pericosmus spatangoides* De' Lor., ed altre alquanto dubbie, come l'*Ampullina* cf. *parisiensis* d'Orb. sp., l'*Haustator* cf. *strangulatus* Grat. sp., il *Discors* cf. *discrepans* Bast. sp., le quali raggiungono il loro maggiore sviluppo, e la più ampia dispersione geografica nel terziario inferiore.

Importante altresì è la presenza in questa fauna del gen. *Squalodon* (*S. Gastaldii* Brandt.), il quale anche in Francia a Bari (*Valle del Rodano*), compare nello stesso orizzonte, con una specie vicinissima lo *S. barriense* Jourdan sp. (*Compt. Rend. d. l'Accad. d. Scien. d. Paris,* 1860, t. III, pag. 969 e *Annal. d. Scien. Nat.*, 1861, serie IV, t. XVI, pag. 369 *Rhizoprion bariense*), la quale si riscontra nello stesso livello anche nell'Alta Austria, a Linz ed a Bleichembach in Baviera (Suess E., Neue reste von Squalodon aus Linz, *Jahrb. Geol. Reichs.*, t. XVIII, pag. 287, e Zittel K. A., Ueber Squalodon bariensis aus Bleichembach in Niederbayern, *Palaeontographica*, 1877, Bd. XXIX), come pure le altre specie assai prossime, *S. Catulloi* De Zign. e lo *S. Scillae* Agass. sp., vennero rinvenute solo in formazioni aquitaniane (*Belluno*, *Malta*).

La fauna che io ho raccolto, è in gran parte costituita dal *Benthos* tanto sessile, che vagile (*Lamellibranchi*, *Cirripedi*, *Echini*, *Brachiopodi*, *Coralli*), con scarsi rappresentanti del *Nekton* (*Cetacei*, *Squali*, *Cefalopodi*); essa conferma la natura litologica dei depositi, formatisi in mare costiero e basso e prevalentemente nella zona a laminarie, mentre il piano superiore, il *Langhiano* (*strictu sensu*) presenta una natura litologica di mare

(1) Suess E., Ueber die Gliederung der tertiaer Bildungen zwischen dem Mannhart der Donau und dem äusserem Saum des Hochgebirges (*Sitzung. d. K. Akad. d. Wiss.*, 1866), Autl. d. Erde, 1. Bd., p. 389.

Fuchs T., Geol. Ueber d. jüng. Tertiärbild. d. Wiener Beckens (*Zeit. Deutsch. geol. Gesellsch.*, 1877).

profondo, e la sua fauna è costituita quasi esclusivamente dal *Plankton* pelagico.

L'avere essa una grande quantità di specie comuni coll'*Elveziano,* conferma quanto già il Fallot (¹), il Renevier (²) ed il Sacco (³) avevano asserito, doversi cioè per i caratteri paleontologici disgiungere il piano *Aquitaniano* dall'oligocene, per costituirne la formazione di base del miocene.

Milano (Museo Civico), Luglio 1900.

(1) Fallot F., Sur la Classification du Néogène inf. (*Compte Rendu d. Séan. de la Soc. Géol. d. France,* n° 13, Juin 1893, pag. 77).

(2) Renevier E., Chronographie Géologique (*Compte Rendu du Congrès Géolog. Internat. Zurich 1894,* Losanna 1897, pag. 561).

(3) Sacco F., Classification des terrains tertiaires (*Compte Rendu du Congrès Géolog. Internat. Zurich 1894,* Losanna 1897, p. 317).

I CEFALOPODI DEL MEDOLO DI VALTROMPIA.

Memoria del socio Domenico Del Campana

(con due tavole, VII, VIII)

INTRODUZIONE.

Le Ammoniti del Medolo (M. Domaro-Valtrompia) che formano l'oggetto del presente lavoro, appartengono al Museo Geologico degli Studi Superiori di Firenze.

Alcune di queste forme furono già, fino dal 1861, osservate e descritte dall'Hauer (1) in un suo studio sul Medolo, ma il primo che illustrò diffusamente la fauna di quella località, fu il Meneghini (2) con un lavoro che ha per titolo « Fossiles du Medolo ».

Egli però, antecedentemente a questo, pubblicava la classica Monografia (3) sui Fossili del Calcare rosso Ammonitico, ove al capitolo « Considerazioni stratigrafiche », notando le specie che il Medolo di Val Trompia aveva a comune cogli altri giacimenti lombardi del Lias superiore, ne deduceva che i giacimenti del Medolo non formano altro che un termine di transizione tra il Lias medio e il Lias superiore.

Tuttavia, coi rapidi progressi che in questi ultimi anni ha fatto l'Ammonitologia sia nella parte sistematica, quanto ancora

(1) Hauer, Ueber die Ammoniten aus dem sogenannten Medolo. *Sitzungsberichte der K. Ak. d. Wiss.*

(2) Meneghini, Fossiles du Medolo. Appendice à la Monographie des Fossiles du Calcaire rouge Ammonitique de la Lombardie. 1881.

(3) Idem, Monographie des Fossiles du Calcaire rouge Ammonitique de Lombardie et de l'Apennin central. Considérations stratigraphiques, pag. 223. 1867-81.

nella scoperta di specie nuove, il lavoro del Meneghini citato in principio, sebbene sotto mille rapporti pregevolissimo, pure non soddisfaceva più alle esigenze della scienza progredita.

Dopo infatti i lavori di critica che oggi abbiamo dell'Haug, del Geyer, del Bonarelli e del Fucini, si è visto come molti esemplari del Medolo sieno stati dal Meneghini inesattamente ravvicinati a specie già note e debbano invece ritenersi come appartenenti a specie diverse, quando, come il più spesso accade, non costituiscano delle vere e proprie specie nuove.

Molte delle specie da me studiate erano già state osservate pure dall'Haug (1) nella sua Monografia sulle Ammoniti; anche il Geyer (2) mi ha giovato non poco col suo lavoro sui Cefalopodi di Schafberg, avendo egli avuto spessissimo l'occasione di citare lo Studio sul Medolo del Meneghini.

Tra gl'Italiani il Bonarelli (3), il quale fu il primo, come dirò più sotto, a distinguere col nome di « Orizzonte Domeriano » la parte superiore del Lias medio, confrontando fra loro le condizioni paleontologiche delle varie formazioni domeriane, riscontrate fino ad oggi nelle Pre-Alpi Venete, Lombarde e Piemontesi, aveva già fatto parecchie osservazioni su le classificazioni fatte dal Meneghini. Non è più tardi di un anno che egli pubblicava un nuovo lavoro critico (4), frutto di numerose osservazioni, sulla Monografia del Calcare rosso, ove vengono corrette molte delle classificazioni ivi adottate.

A questo lavoro del Bonarelli, per il fatto già notato che molte specie del Medolo sono comuni anche al Calcare rosso, ho spesso attinto nello studio che sono andato facendo, e tanto

(1) Haug, Beiträge zu einer Monographie der Ammoniten-gattung Harpoceras 1885. *Neues Jahrb. für Min. Geol. und Paleont.*, III Beilage Band.

(2) Geyer, Die Mittelliasische Cephalopoden Fauna des Hinter-Schafberges in Oberösterreich 1893. *Abhandl. der K. K. geolog. Reich.*, Band XV, Heft 4.

(3) Bonarelli, Fossili domeriani della Brianza, *Rend. del R. Ist. Lomb. di Sc. e Lett.*, serie II, vol. XXVIII, pag. 18, 1895.

Idem, Contribuzione alla conoscenza del Giura Lias Lomb. *Atti della R. Acc. di Torino*, vol. XXX, pag. 7, 1894.

(4) Le Ammoniti del « Rosso Ammonitico ». *Bull. della Soc. Malac. It.*, vol. XX, pag. 198-219, 1899.

più l'ho fatto con sicurezza in quanto che l'autore, prima di venire ad una classificazione decisiva, ha eseguito numerosi raffronti cogli esemplari tipici, sia figurati che originali, riportati dai diversi autori.

Oltre ai lavori citati mi sono stati utili ancora quelli più recenti del Fucini ([1]). Questi, nei suoi studi sul Lias medio di Spezia, di M. Calvi e dell'Appennino centrale, ha avuto campo di parlare indirettamente dei lavori del Meneghini e di esaminarne le classificazioni; sulle quali spesso e volentieri si trattiene, esprimendo il suo parere, come gliene dà diritto la pratica che egli possiede in Ammonitologia.

Per ciò che si riferisce alla posizione stratigrafica del Medolo, è da notare che solo da pochi anni si è d'accordo nel riferire quella località al Lias medio.

Furono di questo parere il Benecke ([2]) e lo Zittel ([3]) che si occuparono pei primi della questione. Ma in seguito il Meneghini nelle considerazioni stratigrafiche, colle quali chiude la sua Monografia, notando (già l'ho accennato) i fossili che gli altri giacimenti del Lias superiore hanno comuni col Medolo, ne deduceva che quivi ([4]) « sono da distinguere più orizzonti e che preso nel suo insieme esso presenta una transizione dal Lias medio al Lias superiore ».

Dopo il Meneghini, il Parona ([5]), occupandosi dei fossili di Val Cuvia, ebbe occasione di riscontrare la somiglianza spiccata

([1]) Fucini, Fauna del Lias medio di Spezia. *Bull. della Soc. Geol. It.*, vol. XV, 1896.

Idem, Fauna del Lias medio del Monte Calvi presso Campiglia Marittima. *Palaeontographia italica,* vol. II, 1896.

Idem, Ammoniti del Lias medio dell'Appennino centrale esistenti nel Museo di Pisa. *Palaeontographia italica,* vol. V, 1899.

([2]) Benecke, Ueber Trias und Jura in den Sud-Alpen 1866. *Geognost. paläont. Beitr.*, pag. 202, Ester Band, I Heft.

([3]) Zittel, Geologische Beobachtungen aus den Central Appenninen 1869. *Ibid.*, pag. 172, Zweiter Band, II Heft.

([4]) Meneghini, op. cit. sopra.

([5]) Parona, Contribuzione allo Studio della fauna liassica di Lombardia. *Rend. del R. Ist. Lomb.*, serie II, vol. XII, fasc. XV, pag. 2, 1879.

della fauna di quel luogo coll'altra del M. Domaro in Val Trompia. Tuttavia, siccome allora, secondo lui, non si avevano dati certi per ammettere le opinioni del Benecke e dello Zittel, riferì il deposito del M. Domaro, pel carattere della sua fauna, alla parte inferiore del Lias superiore.

Diverso tempo dopo, il Bonarelli [1] osservando nel Mesozoico di Brianza il graduale passaggio tra il Calcare rosso Ammonitico e gli strati sottoposti, credè di avere in questo fatto una prova sicura che il Lias medio doveva pure trovarsi rappresentato in questa serie non interrotta di strati. Infatti, visitando egli la Brianza, scoprì degli strati i quali, per i loro caratteri, poterono essere ascritti con sicurezza al Charmutiano o Lias medio che egli divise in due parti, la inferiore e la superiore.

Senza occuparmi qui del Charmutiano inferiore, che non interessa il mio studio, dirò che diverse furono le formazioni ascritte dal Bonarelli al Charmutiano superiore, oltre al calcare argilloso e selcifero del M. Domaro.

Tutte queste formazioni, sebbene riconosciute varie dal Bonarelli per condizioni litologiche e paleontologiche, pure lasciano vedere, secondo lui, che si tratta di formazioni sincrone tra loro e costituenti un orizzonte diverso affatto dal Toarciano che sovrasta loro immediatamente.

Siccome poi si mostrano tutte senza distinzione affini colla formazione del Medolo, riconosciuta come tipica dopo gli studi del Meneghini, il Bonarelli diede all'orizzonte da esse formato il nome di Domeriano.

L'opinione ora esposta fu seguita di poi anche dal Parona [2].

Egli, riconosciuta la quasi completa diversità che distingue la fauna del Calcare rosso da quella del Medolo, ritenne quest'ultima come appartenente al Charmutiano superiore.

Del resto gli studi recentemente fatti dal Fucini [3] sul Lias medio di M. Calvi, della Spezia e dell'Appennino centrale

(1) Bonarelli, Contribuzione alla conoscenza del Giura Lias Lombardo, pag. 4 e seg.

(2) Parona, Appunti per lo Studio del Lias Lombardo. *Rend. del R. Ist. Lomb.*, serie II, vol. XXVII, fasc. XIV, pag. 4.

(3) Fucini, opere citate.

hanno a parer mio consolidate ancora una volta le opinioni che già si avevano sul Medolo. Infatti nella fauna di quest'ultima località, moltissime sono le Ammoniti le quali sono state riscontrate pure comuni alle località studiate dal Fucini e principalmente a quella dell'Appennino centrale.

Venendo ora a parlare più direttamente delle conchiglie che hanno fornito materia al mio studio, dirò che esse sono fossilizzate in limonite e, come già sopra ho notato, si trovano racchiuse in un calcare dal quale si distaccano solo in seguito all'azione erosiva esercitata dagli agenti esterni.

La conservazione delle conchiglie da me esaminate non è sempre buona. Spesso gli esemplari consistono in frammenti più o meno grandi, talora hanno subito delle forti abrasioni o delle compressioni, circostanze tutte che rendono impossibile in questi casi l'indicare, sia pure approssimativamente, quali dimensioni avrebbe avuto l'esemplare perfetto.

Aggiungerò che non in tutti la linea di sutura si mostra al completo, anzi in alcuni esemplari è totalmente erosa e nascosta sotto uno strato di limonite così denso che difficilmente si riesce a metterla allo scoperto per osservarne i particolari i quali d'altra parte sono pur tanto necessari per venire a delle classificazioni esatte.

Premesse queste brevi considerazioni, che ritenevo necessarie, ecco ora l'elenco delle specie da me studiate.

Rhacophyllites libertus Gemm.
Phylloceras cylindricum Sow.
» *Meneghinii* Gemm. = *A. (Phylloceras) Hebertinum* (Medolo).
» *frondosum* Reyn.
» *sub-frondosum* n. sp. = *A. (Phylloceras) frondosus* (non Reyn. Medolo).
» sp. ind.
» *Partschi* Stur.
» *tenuistriatum* Mgh.
» *Emeryi* Bett. = *Phylloceras Nilssoni* (non Heb.) Meneghini, Foss. du Calc. rouge, pars.
» *Bettonii* n. sp.

Lytoceras loricatum Mgh.
» *nothum* Mgh.
» *trompianum* Hauer.
» *Gauthieri* (Reyn.).
» *grandonense* Mgh.
» *sepositum* Mgh.
Lyparoceras Nevianii n. sp.
Aegoceras Taylori Sow.
Seguenziceras Bertrandi Kilian. = *A. (Harpoceras) algovianus* (non Opp.) Meneghini, Foss. du Calc. rouge, pars. Foss. d. Medolo, pars, escl. fig.
» *retrorsicosta* Opp.
Harpoceras Stoppanii n. sp. = *A. (Harpoceras) boscensis* (non Reyn.) Meneghini, Foss. d. Medolo, pars.
» *boscense* Reyn.
» *(Hildoceras?) Canavarii* n. sp.
» » *Fucinii* n. sp.
» » *Bonarellii* n. sp.
» » *Geyeri* n. sp.
» » *Medolense* n. sp.
» » *domarense* Mgh.
» » *ruthenense* Reyn.
» » *microspira* Mgh. = *A. (Harpoceras) ruthenensis* Reyn. var. *microspira* Mgh. Medolo.
» *pectinatum* Mgh.
» cfr. *Amm. lympharum* Dum.
Hildoceras (Lillia) Hoffmanni Gemm.
Harpoceras (Grammoceras?) Haueri n. sp.
Grammoceras sp. ind.
» *fallaciosum* Bay. = *A. radians*. Foss. d. Calc. rouge.
» *aequiondulatum* Bett.
» *Meneghinii* Bon.
Coeloceras cfr. *crassum* Y. e B.
» *sub-anguinum* Mgh.
» *medolense* Hau.
» *Dumortieri* n. sp.

Coeloceras sp. ind.
» *Mortilleti* Mgh.
» *annulatiforme* Bon. = *A. (Stephanoceras) Desplacei* D'Orb., Foss. du Calc. rouge, pars.
» *striatum* n. sp.
» *Humfriesianum* Sow. = *A. (Stephanoceras) crassus* J. e B., Foss. du Calc. rouge, pars.
» *Desplacei* D'Orb.
» sp. ind.
» sp. ind.
Atractites Guidonii Mgh.
» *inflatum* Stopp.

Quando il presente lavoro era finito, pronto per la stampa, e già consegnato alla Presidenza della Società Geologica, seppi che il D.r Bettoni ne aveva intrapreso un altro pel medesimo argomento certo con assai maggiore competenza.

Il lavoro è oggi pubblicato nelle Memorie della *Società paleontologica Svizzera*, sotto il titolo di « Fossili Domeriani della Provincia di Brescia ».

Avendolo io potuto esaminare, prima che la mia memoria venisse definitivamente pubblicata, alle specie riconosciute come nuove tanto da me quanto dal Dottor Bettoni, ho imposto il nome dato loro da quest'ultimo, lieto di essermi trovato non discorde dall'egregio autore. Mancano a me moltissime specie descritte dal Bettoni, che ebbe a sua disposizione una più ricca raccolta; viceversa io accenno varie specie da lui non indicate, specialmente fra quelle che più si accostano a forme del Lias superiore. Io non le ho sceverate perchè presentavano tutte il medesimo aspetto di fossilizzazione, perchè erano tutte indicate come provenienti dalla stessa località, e perchè so che le scelte fatte a tavolino anzichè sul posto riescono sempre pericolose.

Gen. RHACOPHYLLITES ZITTEL.

Rhacophyllites libertus Gemm.

(Tav. VII, fig. 1-4).

Dimensioni:

Diametro	mm.	35	mm.	16	mm.	13
Altezza ult.° giro . . .	»	14	»	$5^1/_2$	»	5
Larghezza ult.° giro . .	»	$10^1/_2$	»	5	»	4
Larghezza ombelicale .	»	$9^1/_2$	»	5	»	4

1856 *Ammonites mimatensis* — HAUER, *Ueb. d. Cephal. aus d. Lias d. nordöstl. Alpen,* p. 56, t. XVII, f. 1-3.

1867-81 » » — MENEGHINI, *Monogr. d. Foss. du Calc. rouge Amm. de Lombardie,* p. 87, t. XVII, f. 4.

1867-81 » » — MENEGHINI, *Foss. d. Medolo,* p. 26, t. IV, f. 2.

1880 » » — TARAMELLI, *Monogr. strat. e paleont. del Lias nelle prov. Venete,* p. 73, t. III, f. 2.

1884 *Phylloceras libertum* — GEMMELLARO, *Sui fossili degli strati a Ter. Aspasia,* p. 4, t. II, f. 1-5.

1886 *(Rhacophyllites)* » — DE STEFANI, *Lias inf. ad Arieti d. app. sett.,* p. 48.

1893 *Rhacophyllites libertus* — GEYER, *Die Mittel. Cephal. d. Schafbergès in Oberöst,* p. 48, t. V, f. 8-12 (Abhandl. d. K. Geolog. R. Bd. XV).

1894 » » — GRECO, *Il Lias inf. del Circondario di Rossano,* t. III (Soc. Tosc. d. Sc. Nat., Memorie, v. XIII, p. 166).

1895 » » — BONARELLI, *Fossili domeriani di Brianza,* p. 10 (Estr. d. Rendic. d. R. Istit. Lomb. di Sc. e Lett., Serie II, v. XXVIII).

1896 *Rhacophyllites libertus* — FUCINI, *Faunula del Lias medio di Spezia* (Boll. Soc. Geol. It., v. XV, p. 131, t. III, f. 2).
1899 » » — BONARELLI, *Le Amm. d. Rosso Ammonitico*, p. 212 (Estr. d. Bol. Soc. Malacol. It., v. XX).

Gli esemplari classificati sotto questa specie concordano esattamente colla descrizione che ne dà il Gemmellaro (op. s. cit.).

Si tratta d'individui giovani, a giri lisci, essendo gl'individui adulti caratterizzati, secondo il Gemmellaro, da delle coste trasversali.

Il numero dei solchi è vario, ed in pochi ho potuto contarne un numero maggiore di tre nell'ultimo giro, mentre il Gemmellaro, nel tipo da lui descritto, ne nota 5 o 6 per ogni giro. Non crederei però che questo fatto dovesse costituire nei miei esemplari un carattere negativo.

Infatti, se al *Rhacophyllites libertus* vanno riuniti gli esemplari del Medolo, classificati dal Meneghini sotto il nome di *Phylloceras mimatense*, come crede il Gemmellaro, leggendo la descrizione che il Meneghini dà del suo *Phylloceras*, si trova che i solchi in alcuni individui arrivano nell'ultimo giro fino a sette, uno solo, assai diverso dagli altri per la grandezza dell'ombelico, ne ha otto, la maggior parte ne hanno cinque, altri infine tre o quattro ed uno solo non presenta alcun solco.

Nel lavoro del Fucini, citato nella sinonimia, si parla diffusamente del *Rhacophyllites libertus*. A quella specie l'autore attribuisce due esemplari i quali corrispondono (ed io pure l'ho riscontrato pe' miei) perfettamente al *Phylloceras mimatense* del Medolo, pure non presentando, lo si vede anche dalla figura, che un solco ben distinto. — Aggiungerò come ultima osservazione, che tra i miei esemplari, sebbene sieno tutti di un identico tipo di forma e di linea lobale, pure se ne trovano alcuni, i quali presentano dei giri un poco più compressi degli altri. Questo particolare venne del resto osservato anche dal Fucini negli esemplari del Medolo esistenti nel Museo di Pisa.

Gen. PHYLLOCERAS SUESS.

Phylloceras cylindricum Sow.

(Tav. VII, fig. 5-7).

Dimensioni:

Diametro	mm.	40	mm.	9
Altezza ult.° giro . . .	»	—	»	7
Larghezza ult.° giro. .	»	—	»	$5^{1}/_{2}$
Larghezza ombelicale.	»	$3^{1}/_{4}$	»	$1^{1}/_{2}$

1833 *Ammonites cylindricus* — SOWERBY in De la Beche, *Manuel géologique*, p. 406, f. 55.
1851 » » — SAVI e MENEGHINI, *Considerazioni sulla geol. strat. della Toscana*, p. 354, n. 17 (App. al Murchison, Mem. sulla strutt. geol. d. Alpi, d. Appen. etc.).
1856 » » — HAUER, *Ueber d. Ceph. a. d. Lias der Nordöstl. Alp.*, p. 56.
1879 » » — REYNÈS, *Monogr. d. Ammonit.* Atlas, t. XXXI, f. 4-9.
1882 *Phylloceras cylindricum* — CANAVARI, *Beitr. zur Fauna des mit. Lias von Spezia* (Paleont. XXIX Bd. III Lief., p. 147 [25] t. XVI [2] f. 8-11).
1886 » *convexum* — DE STEFANI, *Lias inf. ad Arieti nell'App. sett.*, p. 49, t. I, f. 14; t. II, f. 16.
1886 » *cylindricum* — GEYER, *Ueber die Lias Cephal. des Hierlat. bei Hallstatt.* (Abhandl. der k. k. geol. Reichsanst., Bd. XX, n. 4, p. 215 [3] t. I, f. 3-5).
1888 » » — CANAVARI, *Fauna del Lias inf. di Spezia*, p. 99, t. II, f. 8-11.

Gli esemplari dei quali intendo parlare, concordano colla descrizione data dal Canavari (op. cit.) e sono in tutto simili agli esemplari di *Phylloceras cylindricum* provenienti dalla Spezia, posseduti dal Museo Paleontologico di Firenze.

Fra le conchiglie più grosse, quelle delle quali, per essere meglio conservate, ho potuto prendere il diametro massimo, mi hanno dato cifre non diverse da quelle del Canavari. Una solamente, la più grande, mi dà un diametro massimo approssimativo di 41 mm.

Negli esemplari più piccoli, in cui la prima sella laterale appare difilla, a causa del piccolo sviluppo della fogliolina interna, ho riconosciuto (v. Canavari, op. cit.) degli individui più giovani.

Una specie molto affine al *Phylloceras cylindricum* venne descritta e figurata dal De Stefani (op. cit.) sotto la nuova denominazione di *Phylloceras convexum*, perchè, pure avendo linea lobale identica al *Phylloceras cylindricum* del Canavari, ne differiva dall'altra parte per la convessità dei fianchi e per le dimensioni piuttosto grandi. La somiglianza delle due specie è però assai marcata e secondo il Canavari (op. cit.) il *Phylloceras convexum* De Stefani deve essere unito al *Phylloceras cylindricum* tipico del quale non sarebbe che un individuo molto meglio conservato di una varietà a fianchi rigonfi.

La specie in questione non era fino ad oggi stata riscontrata che nel Lias inferiore.

Phylloceras Meneghinii Gemm.

(Tav. VII, fig. 8-12).

Dimensioni:

Diametro.	mm. 21 2/3	mm. 12 1/2
Altezza ult.° giro . . .	» 12 2/3	» 12
Larghezza ult.° giro .	» 10 1/2	» 10 3/4
Larghezza ombelicale.	» 1 1/2	» 1

1867-81 *A. (Phylloceras) Hebertinus* (non Reynès) — Meneghini, *Foss. d. Medolo,* p. 30, t. III, f. 6.

1874 *Phylloceras Meneghinii* — Gemmellaro, *Sopra alc. faune Giur. e Lias. d. Sicilia,* p. 102, t. XII, f. 23.

1884 » » — Gemmellaro, *Sui foss. d. strati a Ter. Asp. d. contr. Rocche rosse presso Galati,* p. 9, t. II, f. 13-17.

1895 *Phylloceras Meneghinii* — BONARELLI, *Fossili domeriani d. Brianza*, p. 7.
1896 » » — LEVI, *Sui fossili d. Strati a Ter. Aspasia di M. Calvi, presso Campiglia Marittima*, p. 10 (Estr. d. Boll. d. Soc. Geol. Ital., v. XV, fasc. 2).
1896 » » — FUCINI, *Fauna del Lias m. d. M. Calvi*, p. 223, t. 24, f. 17-18 (cum syn.) (Palaeontogr. Italica, v. II).
1899 » » — FUCINI, *Ammoniti del Lias m. dell' App. centrale* (Palaeont. Italica, v. V, p. 150, t. XIX, f. 7).

Di questa specie la collezione da me studiata possiede moltissimi esemplari i quali presentano perfetta analogia con quello figurato dal Meneghini sotto il nome di *Phylloceras Hebertinum*, appartenente al Medolo Bresciano.

Essendo stata la specie in discorso già descritta ampiamente dal Meneghini, nel lavoro sopra citato, riporterò da quello alcuni brani, i quali servono benissimo alla conoscenza degli esemplari di cui parlo:

« I fianchi sono assai rigonfi, soprattutto alla parte interna, cominciando il massimo spessore col terzo dell'altezza, e la sezione dei giri essendo esattamente ovale.

» L'ombelico, assai aperto, lascia allo scoperto negli esemplari più grandi i giri interni ..... Lo sviluppo delle loggie rassomiglia molto a quello del *Phylloceras Doderleinianum*, ma in esso il lobo sifonale è comparativamente più grande, e le ultime branche soltanto del primo lobo laterale ne sorpassano la lunghezza. La prima branca esterna del secondo lobo laterale è separata dal tronco per una grande foglia, ciò che dà alla sella una apparenza quasi trifogliata. Il lobulo della sella esterna e quello della sella laterale sono due volte trifidi, e, quantunque meno sviluppati, se ne riconosce la stessa forma in quelli che rendono difille la prima, la seconda e la terza sella accessoria. Nella quarta il lobulo non è più che una dipendenza del quarto lobo accessorio. Le tre seguenti sono monofille, l'ultima poco

profonda e stretta. Non vi sono che quattro lobi interni, e le selle interposte sono tutte monofille, l'assenza del lobo suturale è qui ben certa; una sella più ampia delle selle vicine corrisponde alla sutura ».

La denominazione di *Phylloceras Hebertinum* data dal Meneghini al *Phylloceras* sopra citato del Medolo, in un recente lavoro del Fucini, sulle Ammoniti del Lias medio dell'Appennino centrale, è stata riconosciuta errata; il *Phylloceras Hebertinum* non è che un esemplare di *Phylloceras Meneghinii.*

Ecco infatti come si esprime in proposito il Fucini dopo aver confrontato gli esemplari del Medolo con un modello in solfo del *Phylloceras Hebertinum* tipico di Reynès.

« Se dal *Phylloceras Hebertinum* Reynès si deve tener separato il *Phylloceras Meneghinii* Gemm. che io ho sempre riconosciuto estremamente vicino, le due specie non possono distinguersi che per i caratteri seguenti. La sezione dei giri nel *Phylloceras Hebertinum* sarebbe ellittica, e quindi colla maggior larghezza in corrispondenza della metà dell'altezza dei giri stessi; nel *Phylloceras Meneghinii* la sezione dei giri risulterebbe invece ovale in quanto che i fianchi hanno il massimo spessore a circa il primo terzo interno della loro altezza. La linea lobale del *Phylloceras Hebertinum* disegnata dal Reynès ha i lobi sempre meno profondi procedendo verso l'interno, nel *Phylloceras Meneghinii* i lobi hanno tutti la stessa profondità. Sembrerebbe poi... che la specie di Reynès avesse anche l'ombelico più ampio ».

Tornando ora ai miei esemplari dirò che, avendo pure in essi riscontrati i caratteri che differenziano il *Phylloceras Meneghinii* dal *Phylloceras Hebertinum,* li ho classificati, seguendo il parere del Fucini, sotto la prima denominazione.

Phylloceras frondosum Reyn.

(Tav. VII, fig. 13).

1868 *Ammonites frondosus* — REYNÈS, *Ess. d. Géolog. et d. Paleontol. Aveyron,* p. 98, pl. V, f. 1.

1867-81 » *(Phylloceras) frondosus* — MENEGHINI, *Monogr. d. Foss. d. Calc. rouge Amm.,* p. 89, pl. XVIII, f. 1.

1895 *Phylloceras frondosum* — BONARELLI, *Fossili domeriani di Brianza*, p. 19.
1899 » » — BONARELLI, *Le Ammoniti del Rosso Amm.*, p. 213.

Attribuisco a questa specie due esemplari non ben conservati, ma pure tali da potersi determinare. Da quanto si può vedere, la conchiglia degli individui in discorso, non differisce dalla forma riscontrata nel Calcare rosso dal Meneghini. Anche la linea dei lobi, molto ben conservata nella massima sua parte, armonizza colla figura riportata dall'autore sopra citato nella sua Monografia.

Dal lavoro del Bonarelli, citato nella sinonimia, sappiamo che « il Pompeckj (1897, *Lias am Kessik tash*, pag. 729) escluse recentemente questa figura dalla sinonimia dell'*Ammonites frondosus* Reynès a cui il Meneghini stesso aveva riferito l'originale « perchè in essa i fianchi sono alquanto più rigonfi che nell'originale del Reynès e la sezione trasversale apparisce più ovale mentre nella forma tipica del *Phylloceras frondosum* Reynès è del tutto elittica ».

Il Bonarelli però, notando la perfetta rassomiglianza della forma del Meneghini con quella originale riportata dal Reynès, ritiene per esatta e conserva la classificazione usata dal Meneghini.

Tra le specie le quali presentano qualche somiglianza col *Phylloceras frondosum*, si può notare in primo luogo il *Phylloceras Meneghinii* Gemm. dal quale tuttavia la specie in discorso si distingue per presentare una conchiglia con fianchi assai meno rigonfi, in modo che in essa la sezione dell'ultimo giro ha forma ovale più allungata di quella del *Phylloceras Meneghinii*. Anche nella linea dei lobi esistono alcune differenze.

Altra specie affine potrebbe citarsi nel *Phylloceras Hebertinum*, anche questa però ha forme più rigonfie, senza confondersi tuttavia col *Phylloceras Meneghinii*, dal quale si distingue per essere più involuta e più rigonfiata ai fianchi e con andamento diverso nella linea dei lobi (Gemm., *Foss. d. strati a Ter. Aspasia*, pag. 9).

Phylloceras sub-frondosum n. sp.

(Tav. VII, fig. 14-15).

Dimensioni:

Diametro	mm.	16	mm.	18 1/2	mm.	12
Altezza ult.° giro. . .	»	9	»	10 1/2	»	7
Larghezza ult.° giro .	»	5 1/2	»	7	»	4
Larghezza ombelicale.	»	1	»	1 1/2	»	2/3

1867-81 *A. (Phylloceras) frondosus* (non Reyn.) — Meneghini, *Foss. d. Medolo*, p. 31, pl. IV, f. 1.

1896 *Phylloceras frondosum* — Fucini, *Faunula del Lias medio di Spezia*, p. 138, t. II, f. 7.

1897 *Ammonites frondosus* — Pompeckj, *Lias am Kessik tash*, p. 729.

Si tratta di esemplari che sono stati confrontati cogli esemplari del Medolo posti dal Meneghini sotto il nome di *Phylloceras frondosum*.

Però, come il Bonarelli (*Le Ammoniti del rosso Ammonitico*, pag. 213) osserva giustamente (e per la somiglianza sopra notata debbo dire lo stesso dei miei), una differenza spiccata corre tra il *Phylloceras frondosum* del Medolo e quello omonimo del Calcare rosso, differenza che consiste non solo nella forma, ma ancora nella linea di sutura.

E siccome il *Phylloceras frondosum* del Calcare rosso corrisponde al tipico del Reynès, egli ne deduce che la determinazione usata dal Meneghini nella Monografia è buona, contrariamente a quanto osserva il Pompeckj (op. s. cit.).

Invece la forma del Medolo, che il Meneghini pose sotto la stessa denominazione di *Phylloceras frondosum*, non è esattamente determinata, e si deve considerare come tipo di una forma nuova ben distinta.

Del resto, confrontando coi miei esemplari e col *Phylloceras frondosum* del Medolo, quello del Calcare rosso, quest'ultimo si differenzia dagli altri pel rapido accrescimento in spessore che assume la sua conchiglia, in modo che la metà esterna dell'ul-

timo giro appare assai più rigonfia dell'altra metà. Anche il Dottor Bettoni riconosce per differente dal *Phyll. frondosum* tipico la forma in questione, però invece di farne una specie nuova la descrive a parte sotto la stessa denominazione.

Al contrario i miei individui e quello del Medolo hanno una conchiglia nella quale l'accrescimento in spessore facendosi più lentamente, ne consegue che la forma sia molto più planulata.

In tal modo si comprende facilmente come nel *Phylloceras frondosum* tipico l'ombelico sia profondo, imbutiforme, mentre negli esemplari che ho sott'occhio e in quello pure figurato dal Meneghini nel lavoro sul Medolo l'ombelico è stretto e poco profondo.

Quanto alla linea lobale, si può dire che la differenza quasi più notevole consista in una maggiore complessità di ramificazioni che il *Phylloceras frondosum* tipico presenterebbe; essendo il disegno nelle linee generali presso a poco uguale nelle due forme.

Stando pertanto a quanto dice il Bonarelli, a questa nuova specie dovrebbero, mi sembra, riunirsi non solo l'esemplare del Medolo studiato dal Meneghini, ma ancora quelli riportati dal Pompeckj al *Phylloceras frondosum,* i quali concordano, sembra, coi tipi del Medolo.

Credo ancora che, oltre alle forme suddette, debbano essere riuniti alla nuova specie anche gl'individui del *Phylloceras frondosum* descritti e figurati dal Fucini (op. s. cit.) i quali a detta dello stesso autore « corrispondono perfettamente a quelli del Medolo ».

D'altra parte confrontando coi miei la figura di uno di quest'ultimi individui data dal Fucini, noto che essa presenta per la forma molta rassomiglianza, se si vuole, maggiore anche che per la linea lobale, la quale in qualche particolare si allontana da quella dei miei e dalla figura del Meneghini.

Phylloceras sp. ind.

(Tav. VII, fig. 16-17).

L'individuo del quale intendo parlare, è costituito da un piccolo frammento, il quale tuttavia lascia ritenere che si dovesse trattare di una conchiglia di dimensioni non tanto piccole.

Non essendo il frammento ben conservato che da una sola parte, poco si può dire circa la conformazione dei fianchi, tuttavia, da ciò che si può vedere, essi diminuivano sempre più di spessore andando verso la regione sifonale, molto stretta, e raggiungendo il loro massimo spessore in vicinanza della regione ombelicale.

Maggiori particolari si possono notare invece circa la linea di sutura, la quale si trova da una parte conservata quasi nella sua totalità. Partendo infatti dall'esterno sono visibili sino a cinque selle; dei lobi si scorge il sifonale, l'esterno, il laterale e tre piccoli lobi accessori.

Sella esterna. — Si presenta pentafilla. All'infuori della fogliolina esterna, di forma schiacciata, e più piccola di tutte, le altre hanno presso a poco eguale grandezza; la mediana è situata più in alto delle rimanenti.

Altra osservazione da farsi si è che tanto le due foglie esterne, quanto la mediana e la quarta (interna) sono, coppia per coppia, riunite da un peduncolo.

Alla base della sella si trova dalla parte interna una grossa foglia ovale formata da una biforcazione del ramo esterno. Dalla parte opposta fa riscontro a questa foglia un'altra digitiforme, formata dalle ramificazioni interna e media del lobo sifonale.

Sella laterale. — È essa pure pentafilla, ma le foglie si trovano isolate tra loro e distribuite perciò più largamente; anche qui la foglia mediana assume un notevole sviluppo, ed è situata ancora più in alto della foglia omologa della sella precedente. Anche nella sella laterale si notano due foglie basilari, ma molto più piccole e un po' differenziate da quelle descritte.

Seconda sella laterale. — Ripete con qualche leggera variante il disegno della prima.

Le altre due si presentano trifille.

Lobo sifonale. — La sola parte che ne è visibile è formata da un ramo diretto obliquamente verso l'interno, il quale, circa la metà della sua lunghezza, si divide in tre ramificazioni trifide, di cui la mediana si allunga fino a toccare la foglia mediana della sella esterna sottostante.

Lobo esterno. — È il più sviluppato di tutti; ha dal lato esterno una ramificazione separata profondamente dal tronco prin-

cipale, in modo da dare luogo alla foglia basilare notata già nella sella esterna.

Lo stesso succede dal lato esterno, ma in proporzioni molto più ristrette. Il ramo mediano termina in tre ramificazioni secondarie.

Gli altri lobi ripetono assai in piccolo il disegno di quello descritto.

Phylloceras Partschi Stur.

(Tav. VII, fig. 18-23).

Esemplari con solchi. — Dimensioni:

Diametro	mm. 20	mm. 11 1/2	mm. 9
Altezza ult.° giro . . .	» 10	» 6	» 4 1/2
Larghezza ult.° giro .	» 6 1/2	» 4	» 3 1/3
Larghezza ombelicale.	» 3	» 2	» 1 1/2

1851 *Ammonites Partschi* — Stur, *Jahrb. der k. k. geolog. Reichsanst.*; II, 3 Heft, p. 26.

1853 » *striato-costatus* — Meneghini, *Nuovi fossili Toscani*, p. 28.

1856 » *Partschi* — Hauer, *Ueber die Cephal. aus d. Lias d. Nordöstl. Alpen*, p. 57.

1861 » » — Hauer, *Ueber die Amm. aus d. sogen. Medolo* (Sitzungsberichte d. k. Ak. d. Wiss., p. 405).

1867-81 *A. (Phylloceras) Partschi* — Meneghini, *Monogr. d. Foss. d. Calc. rouge Amm.*, p. 83.

1881 *Phylloceras Partschi* — Meneghini, *Foss. d. Medolo*, p. 26, pl. III, f. 3-4.

1879 *Ammonites* » — Reynès, *Monogr. d. Amm. Lias*, Atlas, pl. XXXIV. f. 30-32, pl. XLIV, f. 12-15.

1884 *Phylloceras* » — Gemmellaro, *Sui foss. d. strati a Ter. Asp.* (Giornale di Scienze etc., Palermo, v. XVI, p. 171, t. 2, f. 9-10).

1886 » » — De Stefani, *Lias inf. ad Arieti dell'App. sett.*, p. 44, f. 10-11.

1893 » » — Geyer, *Mittellias. Cephal. d. Schafberg.*, p. 42, t. V, f. 7-12.

1895 » » — Bonarelli, *Fossili domeriani d. Brianza*, p. 7.

Fra gli esemplari classificati sotto tale nome, i più grossi non sono in generale troppo bene conservati. Essi consistono in frammenti di conchiglie, e tra questi uno assai grosso, molto vicino alla camera d'abitazione, fa presumere che appartenesse ad un individuo di dimensioni più grandi di quelli figurati dal Meneghini nel lavoro sul Medolo.

In un solo esemplare ho trovato conservata una parte dell'ultima camera, non ho potuto però prendere misura alcuna sia pure approssimativa, anche perchè questo esemplare sembra abbia subito una forte compressione specialmente nella regione ventrale.

Però, non ostante la poco buona conservazione, le linee di sutura non sono così erose da non permettere confronti, sia pure non troppo esatti, dei lobi, i quali appaiono simili a quelli disegnati dal Meneghini per gli esemplari del Medolo.

Degli individui che ho sott'occhio, in due soli si veggono conservate sui fianchi le coste caratteristiche, ed in uno di questi specialmente è notevole il vederle riunite in fascetti. Negli altri le coste sono visibili soltanto lungo la regione sifonale.

Agli esemplari di cui ho parlato fin qui, ne ho aggiunti altri i quali, per la loro linea di sutura, foggiata sul tipo riprodotto dal Meneghini nella fig. 3 (op. cit.), non lasciavano dubitare della loro specie.

Sono esemplari di piccole dimensioni i quali si avvicinano molto alle forme piccole del Medolo. Ciò che però si riscontra di notevole in questi è il vederli coi fianchi traversati da solchi, i quali non oltrepassano il numero di quattro.

Anche il Meneghini dice di aver riscontrato questo particolare in alcuni degli individui del Medolo, e aggiunge che esso è un carattere specifico. Esaminando gli esemplari del *Phylloceras Partschi* figurati dal Geyer, anche tra quelli ne troviamo alcuni coi fianchi molto rigonfi i quali pure presentano solchi. Ho ravvicinato a questi ultimi tipi alcuni altri de' miei esemplari i quali presentavano con quelli moltissima rassomiglianza.

A proposito degli esemplari del Medolo riferiti dal Meneghini al *Phylloceras Partschi*, il Fucini è di parere che alcuni di essi debbano essere riuniti al *Phylloceras tenuistriatum*. È probabile che tale osservazione sia giusta, specialmente, secondo me, per la fig. 5 *(Fossiles du Medolo)*.

Phylloceras tenuistriatum Mgh.

(Tav. VII, fig. 24-25).

Dimensioni:

Diametro	mm. 34	mm. 26 1/2
Altezza ult.° giro . . .	» 17	» 14 1/2
Larghezza ult.° giro .	» 8	» 7 1/2
Larghezza ombelicale.	» 4	» 3 1/2

1853 *Ammonites Loscombi* (non Sow.) — Meneghini, *Nuovi fossili della Toscana*, p. 10.

1868 » *tenuistriatum* — Meneghini in G. V. Rath, *Geognostich - mineralogische Fragmente aus Italien* (Zeitschrift. d. deuts. geolog. Gesellschaft. Bd. XX, p. 321).

1886 *Phylloceras* » — De Stefani, *Lias inf. ad. Arieti d. App. sett.*, p. 51, t. III, f. 7, 8, 9.

1893 » » — Geyer, *Die Mittellias. Ceph. Fauna d. Hinter Schafberges*, p. 43, t. VI, f. 1-2.

1895 » » — Bonarelli, *Fossili domeriani d. Brianza*, p. 7.

1896 » » — Fucini, *Faunula del Lias m. di Spezia*, p. 141, t. III, f. 4.

1896 » » — Levi, *Sui foss. d. strati a Ter. Aspasia di M. Calvi presso Campiglia*, p. 8, t. VIII, f. 7.

Sono stato molto in dubbio se dovessi classificare sotto questa specie alcune ammoniti della collezione, perchè esse presentano una grandissima affinità cogli individui piccoli del *Phylloceras Partschi* figurati dal Meneghini nel lavoro del Medolo, e in modo speciale coll'individuo il quale secondo l'autore formerebbe quasi un termine di passaggio al *Phylloceras Zetes*.

La somiglianza però ancora più spiccata coll'esemplare di *Phylloceras tenuistriatum* figurato dal Fucini, mi ha indotto a ravvicinarlo a quella specie.

Invero, tenendo conto della descrizione che egli dà dell'esemplare da lui osservato e figurato, e delle differenze che esistono

tra le due specie del *Phylloceras Partschi* e del *Phylloceras tenuistriatum*, mi convinco sempre più di aver giustamente adottata quest'ultima denominazione.

Anche nei miei esemplari si osserva la conchiglia ad accrescimento rapido, a giri compressi, ed ombelico stretto, con contorno ombelicale e carena rotondeggianti.

Confrontando poi la linea lobale con quella degli esemplari piccoli di *Phylloceras Partschi*, si vede che essa, pure mantenendo in ambedue le specie un disegno eguale nelle linee generali, è tuttavia (carattere tipico secondo il Fucini) molto più frastagliata nella prima che non in quella del *Phylloceras Partschi*.

Nel lavoro del De Stefani, citato in sinonimia, viene ampiamente descritto e figurato il *Phylloceras tenuistriatum*. Confrontando pertanto con queste figure il mio esemplare, trovo che gl'individui studiati dal De Stefani presentano un ombelico proporzionatamente più ampio, regione sifonale e fianchi più piatti; lo stesso si osserverebbe confrontando fra loro le due figure del De Stefani e del Fucini.

Però ho potuto confrontare l'esemplare del Medolo con quelli del *Phylloceras tenuistriatum* provenienti da Campiglia, appartenenti alla collezione del Museo ed ho riscontrato una notevole somiglianza col mio.

Phylloceras Emeryi Bett.

(Tav. VII, fig. 26-29).

1867-81 *Phylloceras Nilssoni* (non Heb.) — Meneghini, *Monogr. des Fossiles du Calc. rouge Amm.*, t. XVIII, f. 8 soltanto.

1899 » » Heb. — Bonarelli, *Le ammoniti del rosso Ammonitico*, p. 214.

Sono alcuni esemplari i quali si avvicinano assai all'individuo più grande di quelli figurati dal Meneghini, proveniente da Cagli (App. centrale) e posto sotto il nome improprio di *Phylloceras Nilssoni*.

Il Bonarelli (op. s. cit.), esaminando la figura del Meneghini, e confrontandola col *Phylloceras Nilssoni* tipico dell'Hebert, nota che essa ne differisce « per aver l'ombelico un poco più stretto, ed i giri meno compressi ». — Confrontando anch'io i miei esemplari colla figura dell'Hébert (Observations sur le Calc. à Terebratula dyphia. *Bull. Soc. Géol. de France*, 2ª ser., t. XXIII, pag. 525, fig. 3) trovo che, oltre ai caratteri differenziali già notati dal Bonarelli, un terzo se ne aggiunge, quello cioè dei solchi. Infatti questi, tanto nei miei individui, quanto in quelli del Meneghini, descrivono una curva quasi sempre regolare e concava in avanti; al contrario nel tipo figurato dall'Hébert, i solchi descrivono una linea irregolarmente sinuosa con direzione principale radiale, e con una convessità nella regione mediana dei fianchi ben visibile e rivolta verso l'esterno.

Per tutte dunque le differenze notate sopra mi sono indotto a indicare col nome nuovo di *Phyll. Emeryi* Bett. gli esemplari di Val Trompia, e ad essi, se non m'inganno, dovrebbe unirsi l'esemplare del Meneghini già citato e dal Bonarelli confrontato col *Phylloceras Nilssoni* Heb. tipico.

Per ciò che riguarda la conformazione degli esemplari che ho sott'occhio, nulla di speciale vi è da dire; sono individui non interamente conservati, solo in uno rimangono traccie delle strie esterne, osservate pure dal Meneghini; negli altri di strie non rimane traccia alcuna e si vede al contrario ben conservata la linea di sutura.

Sella esterna. — Visibile solo per metà, lascia prevedere tuttavia, che non era dissimile da quella difilla che si osserva nelle forme affini al *Phylloceras Nilssoni.*

Sella laterale. — È invece trifilla e presenta la foglia mediana più sviluppata di tutte, leggermente obliqua verso l'interno, e riunita per un comune peduncolo colla foglia interna che è la più piccola delle tre. Le altre selle appaiono difille.

Lobo sifonale. — Completamente invisibile.

Lobo esterno. — Molto sviluppato, ha un grosso peduncolo il quale porta ai lati delle piccole ramificazioni. Termina per tre grosse branche di cui la mediana e l'esterna appaiono trifide, e l'interna si divide a sua volta in due rami più piccoli di cui l'esterno è maggiormente sviluppato.

Gli altri lobi assumono uno sviluppo sempre minore pure ripetendo imperfettamente e molto in piccolo il disegno già descritto.

Debbo parlare in secondo luogo di un altro esemplare sul quale sono stato a lungo in dubbio se dovessi porlo sotto la classificazione del *Phylloceras Capitanei* Cat.

Certamente tra le due specie del *Phylloceras Capitanei* e la mia vi sono non poche affinità, e da prima paragonando il frammento di cui parlo colla figura che del *Phylloceras Capitanei* dà il Geyer (Mittellias Cephal., tav. II), la somiglianza mi parve se non perfetta, pure molto notevole; in seguito però confrontandolo anche colla figura del *Phylloceras Capitanei* del Meneghini (op. cit., tav. XVIII, fig. 5) e che, stando a quanto dice il Bonarelli (op. cit.), ritengo come tipica, dovei mutarmi d'idea osservando la ristrettezza dell'ombelico, carattere che non si osserva nè nel mio esemplare nè in quello figurato dal Geyer.

A proposito delle figure sopra citate del Geyer, è da ricordare come il Bonarelli (Foss. Dom. della Brianza, pag. 8) abbia cambiato la classificazione inesatta usata da quell'autore nella nuova di *Phylloceras Geyeri,* perchè le dette figure rappresentavano un tipo di forma molto diversa dal *Phylloceras Capitanei* originale.

Come già sopra accennavo, io ho esaminato e paragonato le figure del Geyer coll'esemplare in questione, esse, lo ripeto, sono molto vicine al mio per la forma, ma il disegno della linea lobale in alcuni degli esemplari dello Schafberg sembra un poco più frastagliato; in un altro poi, quello rappresentato dalla fig. 6 (op. cit.), il disegno delle selle è del tutto diverso.

Come varietà di questa nuova specie, oserei proporre alcuni individui di dimensioni piccole i quali presentano la stessa linea lobale e la stessa conformazione dell'ombelico. Una differenza si potrebbe solamente scorgere nei fianchi i quali appaiono proporzionatamente più rigonfi. In questi esemplari i solchi, pure avendo sempre una direzione obliqua, non sono però ricurvi nella maniera stessa delle prime forme descritte, ma piuttosto si avvicinano ad un altro tipo di *Phylloceras Nilssoni* figurato dal Meneghini (op. cit., fig. 7) del quale il Bonarelli (op. cit.) ha fatto la nuova specie del *Phylloceras Beatricis.*

Quest'ultimo però differisce dai miei esemplari per la conformazione dell'ombelico il quale è angusto e non lascia menomamente vedere i giri interni.

Sempre confrontando gl'individui in questione colle figure del *Phylloceras Nilssoni* del Meneghini, essi si avvicinerebbero, per la forma generale della conchiglia e pel carattere dei loro solchi, ad un terzo tipo (fig. 9, op. cit.) del quale pure il Bonarelli ha fatto la nuova specie del *Phylloceras Virginae*, ma qui ancora si nota un ombelico di conformazione assai diverso ed un numero di solchi molto maggiore che nei miei.

Phylloceras Bettonii n. sp.

(Tav. VII, fig. 30-32).

Dimensioni:

Diametro	mm.	21 1/2	mm.	17 1/2	mm.	8 3/4
Altezza ult.° giro ...	»	10 1/2	»	8 1/2	»	4
Larghezza ult.° giro. .	»	8 1/2	»	7	»	2 3/4
Larghezza ombelicale.	»	3	»	2 1/2	»	—

Vicine alle forme descritte sotto la indicazione di *Phylloceras Emeryi* Bett., altre ne stanno di piccole dimensioni le quali concordano con esse nella massima parte dei loro caratteri.

In queste conchiglie la spira ha giri più involuti, sicchè ne resulta un ombelico piuttosto ristretto e profondo nella cui cavità si possono scorgere, sebbene in minima parte, i giri interni.

I fianchi delle conchiglie, anche questo è uno dei caratteri differenziali, appaiono negli esemplari in questione molto più rigonfi che non nella seconda varietà del *Phylloceras Emeryi* Bett. già descritta; i solchi, i quali vi si notano in numero di tre o di quattro, hanno una direzione marcatamente obliqua verso l'interno, sinuosa assai più irregolarmente che nella varietà del *Phylloceras* ora citata.

Della linea lobale, nulla di notevole è a dirsi; descrivendola si dovrebbe ripetere su per giù quanto si è detto per la specie precedente.

Gen. LYTOCERAS SUESS.

Lytoceras loricatum Mgh.

(Tav. VII, fig. 33).

Dimensioni:

Diametro	mm.	$7^1/_3$
Altezza ult.° giro. . .	»	$5^1/_2$
Larghezza ult.° giro .	»	$6^1/_2$
Larghezza ombelicale.	»	$5^1/_2$

1874 *Lytoceras loricatum* — MENEGHINI, *Nuove sp. di Phylloc. e Lyt. del Lias sup. d'Italia*, p. 108.
1867-81 *A. (Lytoceras) loricatus* — MENEGHINI, *Foss. d. Medolo*, p. 38, pl. V, f. 4.
1895 *Lytoceras loricatum* — BONARELLI, *Foss. dom. di Brianza*, p. 20.

Conchiglia a lento accrescimento; con ombelico largo perchè i giri si sovrappongono senza ricuoprirsi. La sezione dei giri è una circonferenza quasi perfetta; sui fianchi si notano delle sottili strie radiali, le quali prendono origine dal contorno ombelicale; l'ultimo giro presenta quattro strozzamenti.

La linea lobale è visibile solo in parte, tuttavia gli elementi che si veggono ancora conservati, si mostrano simili alle figure date dal Meneghini per l'esemplare del Medolo.

A proposito di questo esemplare, il Meneghini notò la rassomiglianza che esso presenta col *Lytoceras sepositum*, il quale, secondo lui, potrebbe forse essere una forma adulta del *Lytoceras loricatum*. Però, come successe al Meneghini, anch'io, per lo stato poco buono di conservazione dell'esemplare studiato, non posso fare raffronti esatti, e debbo quindi limitarmi a quanto ha detto il Meneghini.

Una certa rassomiglianza tra le due specie bisogna certamente riconoscerla, soltanto mentre negli esemplari perfetti di *Lytoceras sepositum* esiste un solo solco peristomatico, nel *Lytoceras loricatum* ne abbiamo notati quattro.

Chi abbia sott'occhio più esemplari di *Lytoceras loricatum* ben conservati, potrà probabilmente decidere se l'asserzione del Meneghini sia giusta; a me ciò resta impossibile non avendo trovato nella collezione di Val Trompia che un solo individuo di questa specie e non interamente conservato.

Lytoceras nothum Mgh.

(Tav. VII, fig. 34-35).

Dimensioni:

Diametro	mm. 15	mm. 9
Altezza ult.° giro. . .	» $5^1/_2$	» 3
Larghezza ult.° giro .	» $6^1/_2$	» $3^1/_2$
Larghezza ombelicale.	» 5	» 3

1861 *Ammonites fimbriatus* (non Sow.) — Hauer, *Ueber d. Amm. aus d. sog. Medolo,* p. 406, t. I, f. 1-2.

1874 *Lytoceras nothum* — Meneghini, *Nuove specie di Phyll. e Lyt. del Lias sup. d'It.* (Atti Soc. Tosc. di Sc. Nat., v. I, p. 108).

1867-81 *A. (Lytoceras) nothus* — Meneghini, *Foss. du Medolo,* p. 35, t. V, f. 1.

1895 *Lytoceras nothum* — Bonarelli, *Foss. dom. della Brianza,* p. 20.

1896 » » — Fucini, *Faunula del Lias medio di Spezia,* p. 148, t. III, f. 3-4.

1896 » » — Fucini, *Faunula del Lias di M. Calvi presso Campiglia Marittima,* p. 231, t. XXIV [I]. f. 23 (cum syn.).

Gli esemplari di cui intendo parlare sono stati riscontrati uguali a quelli del Lias medio di Spezia studiato dal Fucini (op. s. cit.). Sono conchiglie di piccole dimensioni, ad accrescimento piuttosto lento. I giri, rigonfi, sono tra loro soltanto giustapposti, e presentano una sezione quasi circolare. Osservando i fianchi di questi *Lytoceras* con una lente d'ingrandimento, si scorgono benissimo degli strozzamenti, i quali sono quasi inapprezzabili ad occhio nudo.

Questi strozzamenti erano già stati studiati dal Meneghini e più recentemente dal Fucini e si dovrebbero ritenere non « come

strangolamenti peristomatici » ma « come impressioni dovute alle estremità delle selle e dei lobi ».

La linea di sutura, quale l'ho potuta osservare nei miei esemplari, si avvicina molto a quella riportata dal Fucini.

Ho voluto confrontare gli esemplari in discorso anche colle figure riportate dal Meneghini nel lavoro sul Medolo, ed ho riscontrato la stessa somiglianza.

La linea lobale appare nel Meneghini un po' più frastagliata che nei miei, ma la differenza è di minima entità, e denota, se non m'inganno, che nel tipo studiato dal Meneghini si ha un esemplare molto più avanzato dei miei nello sviluppo.

Come il Meneghini ed il Fucini hanno ripetutamente notato, la specie in questione è intermedia tra il *Lytoceras fimbriatum* Sow. ed il *Lytoceras cornucopia* Y. e B.

Si avvicina al primo per la linea di sutura ed al secondo per le proporzioni poco diverse.

Essendo i miei individui ridotti a modelli interni, mancano naturalmente le lamine e le strie che ornano i fianchi degli individui completamente conservati.

Lytoceras trompianum Hau.

(Tav. VII, fig. 36-37).

Dimensioni:

Diametro	mm.	33	mm.	19 1/2
Altezza ult.° giro. . .	»	13	»	8
Larghezza ult.° giro .	»	12	»	7 1/2
Larghezza ombelicale.	»	8	»	5

1861 *Ammonites trompianus* — HAUER, *Ueber die Amm. aus d. sog. Medolo,* p. 407, f. 3-5.
1867-81 *A. (Lytoceras)* » — MENEGHINI, *Fossiles du Medolo,* p. 36, t. V, f. 2-3.
1895 *Lytoceras trompianum* — BONARELLI, *Fossili domeriani di Brianza,* p. 20.

Conchiglia ad accrescimento piuttosto lento, con regione sifonale rotondata, fianchi pianeggianti e sezione dei giri quasi circolare.

I fianchi scendono rapidamente all'ombelico, nel penultimo giro le strie sono visibili soltanto nella metà più esterna, invece nel giro esterno non ne rimangono che lievissime traccie.

Non essendo troppo ben conservata la linea lobale, poco posso dirne; però, da quanto ne resta ancora visibile, sembra che presenti i particolari propri della specie in discorso.

L'esemplare della mia collezione è stato confrontato con quello del Medolo figurato dal Meneghini, col quale corrisponde assai bene.

Oltre all'individuo di cui ho già parlato, la collezione ne possiede un secondo di dimensioni assai più piccole, ma di eguale conformazione e che io ritengo per un esemplare meno avanzato nello sviluppo.

Lytoceras Gauthieri (Reynès).

(Tav. VII, fig. 38).

Dimensioni:

Diametro	mm.	15
Altezza ult.° giro . . .	»	5
Larghezza ult.° giro .	»	$5 \frac{1}{2}$
Larghezza ombelicale.	»	6

1861 *Ammonites Phillipsi* — HAUER, *Ueber d. Amm. aus d. sog. Medolo*, p. 409 (ex parte), t. I, f. 8-9-10.
» » *Gauthieri* — REYNÈS, *Ess. d. géol. Aveyr.*, p. 97, T. IV, fig. 2.
1874 *Lytoceras mendax* — MENEGHINI, *Nuove specie di Phyl. e Lyt.*, p. 108.
1867-81 *Lytoceras audax* — MENEGHINI, *Foss. d. Medolo*, p. 38, pl. V, f. 6.
1895 » » — BONARELLI, *Foss. dom. di Brianza*, p. 20.
1896 » » — FUCINI, *Fauna del Lias m. di Spezia*, p. 147, t. III, f. 6.
1896 » » — FUCINI, *Fauna del Lias m. d. M. Calvi*, p. 230 (cum syn.).
1899 » » — FUCINI, *Ammoniti del Lias m. d. App. cent.*, p. 155, t. XX, f. 6.

L'unico rappresentante di questa specie ha una conchiglia ad accrescimento non molto lento, a fianchi piatti, i quali nell'ultimo giro mostrano tre strangolamenti ben visibili.

Della linea lobale si vede soltanto conservato il lobo sifonale, il quale somiglia notevolmente al disegno che il Meneghini ed il Fucini descrivono per la specie in discorso nei loro lavori.

L'Hauer, sotto l'unico nome di *Litoceras Phillipsi* aveva riunite due forme, l'una più compressa, l'altra meno, indotto a ciò dalla variabilità dei tipi riuniti dal Sow. sotto l'*Ammonites Phyllipsi*. Il Meneghini però alla più compressa di queste due forme diede il nome della specie in discorso.

In principio la specie nuova era da lui stata contradistinta col nome di *Lytoceras mendax*, però, avendo in seguito trovato un tal nome usato per un altro Ammonite, sostituì alla parola *mendax* la parola *audax*. Però con ragione il Bettoni sostituisce il nome del Reynès, che è più antico.

La specie di cui parlo è stata trovata dal Fucini anche nel Lias medio della Spezia e l'esemplare di quella località, figurato da lui, concorda esattamente col mio.

L'altro esemplare, studiato dal medesimo autore, proveniente dal monte Gingano nell'Appennino centrale (Lias medio) ha dimensioni assai più grandi e presenta strozzamenti più numerosi, i quali si continuano fino ai giri interni; questo esemplare è il maggiore di quanti se ne conoscano fino ad ora, misurando 40 mm. di diametro massimo. Prima che il Fucini avesse studiato quest'individuo, si credeva, come egli stesso dice, che la specie in questione fosse formata da individui di dimensioni assai ridotte.

Dopo tutto ciò che intorno al *Lytoceras audax* ha detto il Fucini, credo inutile trattenermi maggiormente su questa specie.

Lytoceras grandonense Mgh.

(Tav. VII, fig. 39).

Dimensioni:

Diametro	mm.	23
Altezza ult.° giro . .	»	9
Larghezza ult.° giro .	»	9
Larghezza ombelicale.	»	11

1861 *Ammonites Phillipsi* — Hauer, *Ueb. d. Amm. aus d. sog. Medolo*, p. 409 (ex parte) t. I, f. 6-7.

1875 *Lytoceras grandonense* — Meneghini, *Nuove sp. di Phyll. e Lyt. d. Lias sup. d. It.*, p. 109.

1867-81 *A. (Lytoceras) grandonensis* — Meneghini, *Fossiles du Medolo*, p. 39, pl. V, f. 7.

1895 *Lytoceras grandonense* — Bonarelli, *Fossili domeriani di Brianza*, p. 20.

La specie del *Lytoceras grandonense* è rappresentata nella collezione di Val Trompia da due esemplari, i quali concordano perfettamente colla descrizione che il Meneghini dà degli esemplari omonimi, riscontrati nel Medolo.

La spira, a lento accrescimento, è formata da giri a sezione quasi circolare, compressi ai lati e che si sovrappongono ricoprendosi menomamente.

Altro carattere dei giri è quello di presentare dei solchi i quali, negli individui da me osservati, si notano nel giro ultimo in numero di quattro. Sui fianchi la direzione dei solchi è volta all'indietro colla convessità che guarda però innanzi, all'opposto nella regione sifonale la convessità è rivolta all'indietro.

Della linea di sutura sono soltanto visibili i quattro primi elementi, cioè il lobo sifonale e l'esterno, la sella esterna e la laterale.

Confrontando colla figura della linea lobale di questa specie data dal Meneghini quella che si osserva nei miei, la rassomiglianza si nota subito, sia per ciò che riguarda le selle, quanto per ciò che si riferisce ai lobi.

Non voglio però passare sotto silenzio che in uno dei miei esemplari, assai più sviluppato di quello figurato nel lavoro sul Medolo, si scorge un maggiore frastagliamento nella linea di sutura, tuttavia esso è tale che io non ho creduto costituisse un carattere da poter classificare questo individuo come specie nuova.

Lytoceras sepositum Mgh.

(Tav. VII, fig. 40-42).

Dimensioni:

Diametro	mm.	13 1/2	mm.	7
Altezza ult.° giro...	»	6	»	3
Larghezza ult.° giro .	»	7	»	3
Larghezza ombelicale.	»	4 1/2	»	2

1874 *Lytoceras sepositum* — Meneghini, *Nuove specie di Phyll. e Lyt. del Lias sup. d'It.*, p. 107.
1867-81 *A. (Lytoceras) sepositus* — Meneghini, *Monogr. d. Fossiles du Calc. rouge Amm. d. Lomb. et d. App. cent.*, p. 109, t. XXII, f. 3-4.
1896 *Lytoceras sepositum (?)* — Fucini, *Faunula del Lias medio di Spezia*, p. 150, t. III, f. 5.
1899 » » — Bonarelli, *Le Amm. d. Rosso Amm.*, p. 217.

Riferisco a questa specie un frammento di individuo il quale presenta molta affinità colle figure date dal Meneghini nella Monografia del Calcare rosso.

Trattandosi di aver sott'occhio un modello interno, non ho potuto con esattezza verificare i particolari delle strie, le quali sono conservate in piccolissima parte. Migliori confronti ho potuto fare invece circa la linea di sutura la quale, a quanto mi sembra, armonizza con ciò che ho veduto nelle figure del Meneghini citate in sinonimia.

Dei due tipi per altro che queste rappresentano, il mio si avvicina in ispecial modo alla fig. 4.

Alla stessa specie riferisco pure alcuni piccoli esemplari i quali mi presentano notevole somiglianza con altri studiati dal

Fucini nella Faunula di Spezia e da lui posti essi pure, dubbiamente però, sotto il nome di *Lytoceras sepositum*.

Quanto il Fucini nota per i suoi si potrebbe egualmente ripetere pei miei, i quali e per il disegno generale della linea di sutura e per la forma, si avvicinano molto alle figure date dal Meneghini della specie in discorso.

Un' altra ragione che mi ha indotto a riunire alla forma grande anche la piccola è stata la notevole somiglianza che quest'ultima presenta coi giri interni che si veggono conservati nell'altra già descritta, tanto per ciò che riguarda la conformazione, quanto per ciò che si riferisce ai pochi elementi visibili della linea di sutura. Se non m' inganno nella forma grande si avrebbe a che fare con un individuo giunto a sviluppo completo, mentre gli altri, e ancora quelli della Spezia studiati dal Fucini, rappresentano individui giovani.

Gen. LYPAROCERAS Hyatt.

Lyparoceras Nevianii n. sp.

(Tav. VII, fig. 43-44).

Dimensioni:

Diametro	mm.	23
Altezza ult.° giro. . .	»	$12^{1}/_{2}$
Larghezza ult.° giro .	»	13
Larghezza ombelicale.	»	3

L'esemplare al quale alludo presenta notevoli somiglianze per la linea lobale e per la forma coll'*Aegoceras Spinellii* Hau. da una parte e dall'altra col *Lyparoceras Bechei* Sow.

Si differenzia dall'*Aegoceras* in primo luogo per due serie di tubercoli, i quali sono visibili soltanto nel quarto esterno dell'ultimo giro. Di queste l'una è situata in vicinanza dell'ombelico, l'altra nella regione esterna dei fianchi. In secondo luogo si differenzia per la spira molto più involuta, in modo da non lasciare visibile nessuno dei giri interni.

Per tutti questi caratteri l'esemplare in discorso si avvicina notevolmente al *Lyparoceras Bechei* Sow. del quale potrebbe rap-

presentare un modello interno. In tal caso però, secondo le osservazioni del D'Orbigny (Pal. Franç. Terr. Jurass., I, pag. 278, pl. 82) non dovrebbero essere visibili le coste radiali e longitudinali che caratterizzano la specie del Sowerby.

Ora, osservando bene il mio individuo, vi si trovano delle tenuissime coste, visibili in special modo nella metà esterna dell'ultimo giro, parrebbe anzi che in alcuni punti le costicine, giunte ai nodi, si biforcassero, come avviene appunto nella specie del Sowerby.

Per il disegno della linea di sutura, il mio esemplare si avvicina assai al *Lyparoceras Bechei;* vi sono tuttavia alcune differenze da notare nella ramificazione mediana del lobo esterno, la quale invece di dividersi in due rami a lor volta biforcati, ha biforcato soltanto il ramo interno. La sella suturale è nettamente divisa in tre parti di cui la più profonda è la mediana unita da un comune peduncolo alla ramificazione interna, la meno sviluppata che viene seconda in ordine di profondità.

La terza parte più bassa di tutte, si suddivide alla sua estremità in due piccolissime foglioline. — Quanto più si va verso la regione ombelicale sempre più il disegno si rende semplice.

Altri elementi della linea di sutura non sono visibili, essendo il mio esemplare non troppo bene conservato.

Gen. AEGOCERAS Waag.

Aegoceras Taylori Sow.

(Tav. V, fig. 45-47).

Dimensioni:

Diametro.	mm.	13	mm.	7 1/2
Altezza ult.° giro . . .	»	6 1/2	»	4
Larghezza ult.° giro .	»	8 1/2	»	5
Larghezza ombelicale.	»	3 3/4	»	1 3/4

1826 *Ammonites Taylori* — Sowerby, *Mineral. Conchiliology*, v. VI, p. 23, pl. 514, f. 1.

1842 » » — D'Orbigny, *Pal. Franç. Terr. Jurass.*, I, p. 323, pl. 102, f. 3-5.

1842	*Ammonites lamellosus*	— D'ORBIGNY, *Pal. Franç. Terr. Jurass.*, I, p. 283, pl. 184, f. 1-2.
1861	» *Taylori*	— HAUER, *Ueber die Amm. aus. d. sogen. Medolo*, p. 413, t. I, f. 21-22.
1867-81	*A. (Aegoceras)* »	— MENEGHINI, *Monogr. d. Fossiles d. Calc. Rouge Amm.*, p. 78.
1867-81	» »	— MENEGHINI, *Foss. d. Medolo*, p. 23.
1883-85	*Ammonites* »	— QUENSTEDT, *Amm. d. Schwabischen Jura*, Atlas, t. 27.
1886	*Aegoceras* »	— WRIGT, *The Lias Amm.*, p. 348, pl. XXXI, f. 5-7 (Palaeontografical Soc., 1878-1886).
1895	*Aegoceras (?)* »	— BONARELLI, *Fossili domeriani d. Brianza*, p. 13.

La specie è rappresentata nella collezione da diversi esemplari i quali mostrano affinità grandissima colle figure riportate dagli autori citati in sinonimia.

Descriverò in primo luogo alcuni esemplari più piccoli e meglio conservati.

La conchiglia ha forma globulosa e rapido accrescimento; il giro esterno non ricuopre però il sottostante in modo da non lasciare scoperti anche i giri interni; ne risulta da tale conformazione un ombelico non troppo largo ma profondo. I fianchi sono più alti che larghi, la regione ventrale è rotondeggiante ed estesa.

In uno di questi esemplari, discretamente conservato, il quale non misura più di 13 mm. di diametro massimo, si possono vedere le coste in numero di 14 nascere dal contorno ombelicale con direzione, nella metà interna dei fianchi, marcatamente obliqua, ma che diminuisce lungo la metà esterna. Le coste delle due parti non si ricongiungono, ma, arrestandosi nella parte mediana della regione sifonale, vi lasciano uno spazio libero.

Nel tipo del Medolo descritto dal Meneghini, la metà esterna delle coste ha una direzione radiale; ciò può avvenire infatti, come si osserva anche in alcune delle figure riprodotte dal Quenstedt (op. cit.); però in una di esse, la fig. 26, la quale rappresenta, secondo l'autore, l'*Ammonites Taylori macerrimus*, le coste, nella metà esterna, prendono appunto la direzione obliqua, come si nota negli esemplari che ho sott'occhio.

Riguardo però alle coste, due osservazioni sono da aggiungere. La prima si è che tra quelle che già abbiamo notato in numero di 14, se ne veggono intercalate altre intermedie le quali si originano là dove termina la regione interna dei fianchi, in modo che le coste principali appaiono in quel punto quasi biforcate.

Altra cosa da notare è la presenza di quattro serie di tubercoli, due per lato, di cui una nella regione sifonale all'estremità delle coste, l'altra nel punto che segna il limite delle due regioni interna ed esterna dei fianchi.

Nell'esemplare che fino ad ora abbiamo osservato, questi tubercoli non sono troppo bene pronunziati; lo sono invece in altri due di dimensioni ancora più piccole del precedente. Mi sembra anzi che colla loro forma aguzza essi offrano una prova di quanto si legge nel D'Orbigny a proposito di questi tubercoli, cioè che essi sieno i residui di punte aguzze le quali ornavano i fianchi della conchiglia.

Appunto in forza di tali considerazioni, io non ho esitato a porre in sinonimia della specie in discorso, come fecero già il Meneghini ed il Wrigt, l'*Ammonites lamellosus,* quale lo figura il D'Orbigny; esso rappresenterebbe nient'altro che una forma di *Aegoceras Taylori* un po' più planulata della tipica e con tubercoli meglio conservati.

Questo per ciò che si riferisce agli esemplari più piccoli; riguardo poi agli altri, è a dire che sebbene sieno assai peggio conservati e non si prestino ad osservazioni esatte, sono però tali che io ho creduto ben fatto di classificarli insieme ai primi.

Esaminando il lavoro del D.r Bettoni trovo indicata da lui col nome nuovo di *Aegoceras imbricatum* una specie molto vicina all'*Aegoceras Taylori,* e molto affine altresì coll'individuo di cui parlo. Non è difficile che in questo si abbia appunto a che fare colla nuova specie del Bettoni.

Del più grande tra questi si può quasi interamente ripetere ciò che si è detto in precedenza.

Pertanto i caratteri che lo differenziano dagli altri esemplari sopra descritti sono i seguenti.

Le due serie laterali di tubercoli sono appena accennate nelle coste più interne, e nelle esterne mancano affatto. Tal partico-

lare del resto era stato notato già dal D'Orbigny, il quale osserva che in certi casi i tubercoli possono mancare.

Quanto alle piccole coste intercalate colle principali, mentre sono presenti negli esemplari piccoli, scompaiono in questi che ora osserviamo, nel terzo esterno dell'ultimo giro, almeno a quanto mostra l'individuo meglio conservato.

Anche questa differenza al pari della prima non è, secondo me, di molta importanza, perchè, osservando le figure degli autori già citati, non sempre vi si scorge la presenza di coste secondarie.

Per ciò che si riferisce alla linea dei lobi, sia negli esemplari più piccoli che in quei più grandi, debbo notare che gli esemplari da me studiati non si prestano ad esatte osservazioni, perchè in quei pochi in cui la linea lobale è visibile, lo è solo in piccoli tratti ed in questi pure non si distingue troppo chiaramente.

Come si può vedere dalle figure del Quenstedt citate in sinonimia sotto l'indicazione di *Ammonites Taylori* sono state riunite delle forme piuttosto diverse tra loro, le quali, secondo il parere del Bonarelli (op. cit.), dovranno esser distinte con nuovi nomi specifici.

Quanto a me, sebbene abbia potuto descrivere due diversi tipi di esemplari, non dispongo però di individui tali che per la loro conservazione e per il loro numero permettano di fare delle specie nuove con sicurezza. Pertanto credo bene di distinguere come varietà la seconda forma descritta (tav. VII, fig. 47), quella cioè in cui non si notano i tubercoli e le costicine secondarie.

Gen. SEGUENZICERAS Levi.

Intorno a questo nome nuovo il quale è sinonimo di *Arieticeras* (Seguenza) ecco come si esprime il Levi che fu il primo ad usarlo:

« Il Seguenza fondò il genere *Arieticeras* per quegli Harpoceratidi che presentano carena dorsale accompagnata da due solchi e coste poco flessuose e che perciò si avvicinano agli *Arietites* prendendo egli per tipo l'*Harpoceras algovianum* Opp. Bisogna però notare che il nome generico *Arieticeras* fu usato dal Quenstedt come sinonimo di *Arietites;* per cui non ritenendo giusto

uno stesso appellativo per due generi diversi, ho dato il nome di *Seguenziceras* a quello fondato dal Seguenza ». (Levi, Foss. d. str. a Ter. Aspasia ecc., pag. 13).

Dall'altra parte il Fucini (Amm. d. App. centrale, pag. 175) non ritiene giusta tale nuova denominazione, e continua ad usare il nome di *Arieticeras* per la ragione che a lui sembra sia « meglio » usar quello « restringendolo alla specie del gruppo dell'*Arieticeras algovianum* come intese il Seguenza ».

Per parte mia, pure riconoscendo la grande competenza che in materia di paleontologia ha il Fucini, mi sembra che egli non abbia in tal modo dato ragioni sufficienti del perchè si debba usare il nome di *Arieticeras* dato promiscuamente a generi diversi, invece del nuovo *Seguenziceras* il quale toglie, secondo me, ogni possibile confusione di generi.

Ritengo quindi per ora giusta la denominazione del Levi e la conservo.

Seguenziceras Bertrandi Kilian.

(Tav. VII, fig. 48-49).

1857	*Ammonites oblique-costatus* (non Zieten)	— Quenstedt, *Jura*, p. 173, t. XXII, f. 29 non 30.
1867-81	*A. (Harpoceras) algovianus* (non Opp.)	— Meneghini, *Monogr. d. Foss. d. calc. rouge Amm.*, p. 40 (pars) t. X, f. 1-2.
1867-81	» »	— Meneghini, *Foss. d. Medolo*, p. 8, escluse le figure, f. 1 (?).
1889	*Harpoceras algovianus*	— Haug, *Beiträge zu einer Monographie der Ammonitengattung Harpoceras* (Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie, III Beilage. Band) p. 629 (pars).
1889	*Hildoceras Bertrandi*	— Kilian, *Missioni d'Andalusia*, p. 609, t. XXV, f. 1-2.
1895	*Harpoceras* »	— Geyer, *Mittellias Cephal. d. Schafb.*, p. 7, t. I, f. 9-10.

Riunisco sotto tal nome alcuni esemplari mal conservati, i quali somigliano moltissimo alla figura della specie in discorso data dal Geyer (op. cit.).

Tanto il Geyer quanto il Fucini riuniscono sotto questa specie l'*Harpoceras algovianum* del Meneghini, sia quello del Calcare rosso che quello descritto nel lavoro sul Medolo.

Confrontando le figure date da questo autore co' miei esemplari, si riscontra una quasi perfetta somiglianza coll'*Harpoceras algovianum* del Calcare rosso; invece la somiglianza è molto minore coll'*Harpoceras algovianum* del Medolo (tav. 11, fig. 1), il quale, a detta del Fucini, formerebbe un termine di passaggio tra le due specie del *Seguenziceras Bertrandi* ed il *Seguenziceras algovianum*.

L'*Harpoceras Bertrandi* Kilian è molto vicino all'*Harpoceras Lottii* Gemm.

Il Fucini anzi, nel suo lavoro sulla Faunula del Lias medio di Spezia, aveva riunito in una le due specie sotto la denominazione di *Arieticeras Lottii* come quella che era stata usata per la prima; però nel lavoro sulle Ammoniti dell'Appennino centrale, parlando dell'*Arieticeras Bertrandi*, esso ritiene non giustificato il ravvicinamento fatto da lui precedentemente, ed indica le differenze che corrono tra le due specie e tra quella dell'*algovianum* colle seguenti parole: « L'*Arieticeras Bertrandi* Kilian è diverso dall'*Arieticeras Lottii* Gemm. per le coste non meno robuste, ma più numerose ed interponenti intervalli più stretti, e soprattutto per lo spessore assai maggiore dei giri; dall'*Arieticeras algovianum* si differenzia per le coste più robuste, meno sinuose, per i giri aventi uno spessore maggiore in rapporto dell'altezza nonchè per avere dei solchi più distinti ai lati della carena sifonale ».

Seguenziceras algovianum Opp.

(Tav. VII, fig. 50-51).

Dimensioni:

Diametro	mm.	34
Altezza ult.° giro. . .	»	11 1/2
Larghezza ult.° giro .	»	10
Larghezza ombelicale.	»	14 1/2

1862	*Ammonites algovianus*	— Oppel, *Palaeont. Mittheil.*, p. 137 (cum syn.).
1867-81	*A. (Harpoceras) algovianus*	— Meneghini, *Monogr. d. Foss. d. Calc. rouge Amm.*, p. 40 (pars) non t. X, f. 1-2.
1867-81	» »	— Meneghini, *Foss. d. Medolo*, p. 8, t. II, f. 9.
1874	*Harpoceras algovianum*	— Gemmellaro, *Foss. d. str. a Ter. Aspasia*, p. 105, t. XII, f. 27-28.
1885	» »	— Haug, *Monog. der Ammonitengattung Harpoceras*, p. 629.
1889	*Hildoceras* »	— Kilian, *Miss. d'Andalousie*, p. 608, t. XXIV, f. 7.
1889	*Arieticeras* »	— Bonarelli, *Foss. domer. d. Brianza*, p. 21.
1896	*Harpoceras (Arieticeras)* »	— Fucini, *Faunula del Lias m. di Spezia*, p. 156, t. III, f. 12 (cum syn.).
1899	*Hildoceras (Arieticeras)* »	— Bonarelli, *Amm. d. Rosso Amm.*, p. 205.
1899	*Arieticeras algovianum* »	— Fucini, *Amm. d. Lias m. d. App. centrale*, p. 175, t. XXIV, f. 1.

Gli esemplari che io classifico sotto questa specie, hanno la spira a lento accrescimento. Le coste che ornano i fianchi piuttosto piatti, sono robuste, leggermente sigmoidali, ed hanno origine dal contorno ombelicale. Quando poi giungono vicino alla regione sifonale, si volgono bruscamente in avanti per svanire sull'orlo dei solchi, abbastanza distinti, che fiancheggiano la carena. La sezione della spira si presenta ellittica con una leggiera compressione dal lato sifonale e dal lato opposto ove i giri si soprammettono.

La linea di sutura è discretamente visibile.

Lobo sifonale. — Semplice; termina per due punte un po' divergenti e presenta ai fianchi delle leggiere dentellazioni.

Sella esterna. — Divisa in due parti principali da un lobulo secondario. La parte esterna un po' più piccola è divisa a sua

volta da un secondo lobulo situato sull'orlo del solco laterale alla carena. La parte interna si presenta essa pure divisa da un piccolo dente.

Lobo esterno. — Molto più lungo del lobo sifonale, si spinge colle estremità vicino alla base del lobo omologo della linea di sutura inferiore. Porta ai lati delle denticolazioni e termina per tre digitazioni di cui la mediana è la più lunga.

Sella laterale. — Raggiunge in larghezza circa i due terzi della sella esterna, della quale è situata quasi ad uguale livello; divisa in due parti da un piccolissimo lobo.

Lobo laterale. — Di dimensioni piccolissime in paragone dell'esterno che è molto più lungo.

Altri elementi non sono visibili.

Il Fucini nel suo lavoro, più volte citato, sulle Ammoniti dell'Appennino centrale, si trattiene a lungo sulla specie in discorso, e la descrizione che egli dà dei suoi esemplari concorda assai con quanto ho potuto vedere nei miei; del resto anche le figure che esso riporta si avvicinano notevolmente alle forme del Medolo da me studiate.

Accanto al tipo già descritto ne aggiungo un altro, il quale costituirebbe una varietà dell'*Harpoceras algovianum* a coste più numerose. Questa varietà, che il Meneghini stesso riscontrò tra i fossili del Medolo, differisce dal primo tipo solo per le coste più fitte e un poco più sigmoidali. L'esemplare, del quale parlo, può benissimo ravvicinarsi alla figura dell'*Arieticeras algovianum* della Spezia, riportata dal Fucini nell'opera già citata, e presenta inoltre moltissima somiglianza colla fig. 9 della tav. II del lavoro sul Medolo.

L'*Harpoceras algovianum* figurato dal Geyer (Mittell. Cephal.) viene dubbiamente citato dal Fucini nella sinonimia della specie in discorso « perchè presenta, oltre a dei solchi poco o punto profondi, coste più sigmoidali e più retroverse » caratteri tutti che il Fucini non riscontrò negli esemplari dell'Appennino centrale e che neppur io ho riscontrato ne' miei.

Seguenziceras retrorsicosta Opp.

(Tav. VII, fig. 52-54).

Dimensioni:

Diametro	mm.	16	mm.	15
Altezza ult.° giro . . .	»	5	»	5
Larghezza ult.° giro .	»	$5\frac{1}{2}$	»	5
Larghezza ombelicale.	»	6	»	6

1846	*Ammonites obliquecostatus*		(Ziet.) — Quenst., *Petrefak. Deutschl. Cephalop.*
1862	»	*retrorsicosta*	— Oppel, *Palaeontog. Mittheil.*, I, 189.
1867-81	*A. (Harpoceras) retrorsicosta*		— Meneghini, *Foss. d. Medolo*, p. 11, t. II, f. 3.
1867-81	*Ammonites*	*retrorsicosta*	— Meneghini, *Monogr. d. Foss. d. Calc. rouge Amm.*, p. 46, t. X, f. 3.
1885	»	»	— Haug, *Beiträge zu einer Monogr. d. Ammonitengattung Harpoceras*, p. 630.
1893	*Harpoceras*	»	— Geyer, *Mitth. Ceph. d. Hinter. Schafberges*, p. 10, t. I, f. 14, 17.
1895	*Arieticeras*	»	— Bonarelli, *Foss. dom. di Brianza*, p. 14.
1896	*Harpoceras (Arieticeras)*	»	— Fucini, *Faunula del Lias m. d. Spezia*, p. 158.
1899	*Hildoceras (Arieticeras)*	»	— Bonarelli, *Le Amm. d. rosso Ammonitico*, p. 205.
1899	*Arieticeras*	»	— Fucini, *Amm. d. Lias m. d. Appennino centr.*, p. 180, t. XXIV [VI], f. 2.

Appartengono a questa specie due esemplari di piccole dimensioni, con conchiglia a lento accrescimento.

Il primo di essi, per la sua conformazione, somiglia perfettamente all'*Harpoceras retrorsicosta* del Medolo studiato dal Meneghini.

Lobo sifonale. — Semplice e allungato. Si avvicinerebbe a quello che si vede nella varietà di Harpoceratide, dubbiamente indicata dal Meneghini come appartenente all'*Harpoceras retrorsicosta,* e distinta come una varietà di questa, sotto la denominazione di *velox.* D'altra parte giova però notare che il lobo sifonale di detta varietà presenta nella sua metà uno strozzamento che nel mio è molto meno accentuato.

Lobo esterno. — Presenta l'estremità ornata di tre punte, delle quali la mediana è più lunga. È largo presso a poco quanto il lobo sifonale, ma un po' più lungo.

Lobo laterale. — La forma è quella che presso a poco si osserva nella fig. 3 del Meneghini; esso cioè termina per tre punte tutte ineguali e di cui la mediana è più grande.

Sella esterna. — Divisa in due parti sub-eguali da un lobulo secondario. L'esterna sembra situata un po' più in alto. Questo carattere si riscontrerebbe, secondo il Meneghini, nella varietà ricordata della specie in discorso.

Sella laterale. — Non frastagliata da alcuna dentellatura.

La specie in questione viene descritta dal Meneghini, oltrechè nel lavoro sul Medolo, anche in quello sul Calcare rosso; io ho voluto esaminare ciò che appunto egli dice nella Monografia riguardo alla linea di sutura e ho ritrovato che la descrizione che egli ne dà si accorda, in molti punti, con quanto si vede nell'esemplare da me studiato.

Una differenza un po' maggiore si noterebbe, invece, confrontando col mio esemplare la figura della Monografia, nella quale le coste appaiono meno flessuose e marcatamente rivolte all'indietro; lo stesso si potrebbe osservare per la figura del *retrorsicosta* data dal Meneghini nel lavoro sul Medolo.

Sotto la stessa denominazione ho posto un secondo esemplare, il quale, avvicinandosi per la forma alla figura citata del Medolo, ne differisce invece per la linea di sutura.

Sotto questo riguardo esso è molto più vicino a quel tipo di *Harpoceras retrorsicosta* figurato dal Geyer.

Non avendo però detto esemplare una linea di sutura che presenti notevoli differenze da quella già vista, rinunzio a darne la descrizione.

Gen. HARPOCERAS Waag.

Harpoceras Stoppanii n. sp.

(Tav. VII, fig. 55).

1867-81 *A. (Harpoceras) boscensis* — Meneghini, *Foss. d. Medolo,* t. II, f. 18 (solamente).

La specie è rappresentata nella collezione da un unico frammento, il quale mostra una somiglianza perfetta colla figura del Meneghini sopra indicata.

Sotto la comune classificazione di *Harpoceras boscense* il Meneghini include, insieme ad un esemplare tipico, anche un secondo, quello cioè di cui parlo, il quale non costituirebbe che una varietà del *boscense* a coste più numerose. Poichè, come il Meneghini nota, « lo sviluppo delle loggie in alcuni dettagli, sopratutto per le proporzioni dei lobi e per l'obliquità del lobulo che divide in due la sella esterna, risponde alla forma tipica ».

Il parere del Meneghini fu seguito anche dal Geyer, il quale pure (Mittellias Cephal., pag. 1, tav. I, fig. 1-6) include sotto la stessa denominazione di *Harpoceras boscense* anche il tipo rappresentato dalla figura del Meneghini già citata.

A sua volta il Tausch (Grauen Kalke, pag. 36, tav. I, fig. 6) separò dall'*Harpoceras radians* una forma molto simile a quella di cui parliamo e ne fece la specie nuova dell'*Harpoceras cornacaldense.*

Il Bonarelli (Fossili domeriani della Brianza) confrontando le due figure del Tausch e del Meneghini, e portando la sua attenzione all'andamento delle coste e il dettaglio della sutura, trovò tra di esse una rassomiglianza perfetta e ascrisse all'*Harpoceras cornacaldense* la fig. 18, tav. II, del Meneghini.

Dopo di esso il Fucini (Faunula del Lias medio di Spezia), parlando del *Grammoceras fallaciosum,* ha occasione di tornare

sulla questione e, dietro osservazioni più esatte, si esprime nei termini seguenti: « La forma del Medolo è diversa dall'*Harpoceras cornacaldense*, per avere la carena nettamente distinta e fiancheggiata da due solchi, e per l'involuzione alquanto maggiore. Per quest'ultimo carattere, cui si ricollegano quelli dell'ombelico più stretto e di una maggior altezza dei giri, credo che anche essa forma debba distinguersi dall'*Harpoceras cornacaldense* ».

Dopo questo, se si ponga mente a quanto ho detto in principio, che cioè il mio frammento è perfettamente la forma del Medolo, è spiegata la ragione per cui mi sono indotto a farne una specie nuova.

Non di meno, prima di prendere una decisione, ho voluto vedere se nell'esemplare di Val Tromphia non si avesse a che fare con quella varietà dell'*Harpoceras cornacaldense*, chiamata dal Bonarelli (op. cit.) col nome di *Bicicolae*, corrispondente all'*Ammonites falcifer* del Meneghini (Monografia, pag. 14, tav. III, fig. 3 non 2).

Una certa somiglianza esiste, ma non mi parrebbe tale da poter classificare sotto quella denominazione il mio frammento. Invero l'*Ammonites falcifer* differisce dal mio per avere coste un po' più rade e fianchi meno piatti. Inoltre la conformazione dell'ombelico che lo avvicina al tipo dell'*Harpoceras cornacaldense*, è quella appunto che lo allontana dal mio esemplare.

Ed ora ecco la descrizione del mio Harpoceratide.

I fianchi sono piatti e raggiungono lo spessore massimo nella regione mediana; nell'ombelico scendono rapidamente formando tuttavia un angolo smussato. Le coste escono fuori dalla regione ombelicale irregolarmente riunite in fascetti e dirette in avanti; ripiegandosi all'indietro circa il quarto inferiore assumono una direzione quasi rettilinea e si ricurvano piuttosto bruscamente in avanti sulla parte esterna dei fianchi senza invadere però la regione sifonale. In quest'ultima si può notare la presenza della carena fiancheggiata da solchi non molto profondi.

La linea lobale, quantunque non interamente conservata, mostra manifestamente la sua affinità colla figura riprodotta dal Meneghini più che con quella del Tausch.

Lobo sifonale. — Proporzionatamente stretto. Ha i lati frastagliati da denti e termina per due digitazioni leggermente divergenti.

Sella esterna. — Larga e divisa in due parti disuguali da un lobulo secondario dentellato e obliquo verso l'interno.

Le due divisioni della sella hanno il contorno smerlato e di esse l'interna è più larga e più profonda.

Lobo esterno. — Raggiunge circa i due terzi della larghezza della sella esterna. Più lungo del lobo sifonale lo supera di tanto quanto sono lunghe le digitazioni terminali. Queste sono in numero di tre; però sopra ciascuna delle laterali ne sta un'altra assai sviluppata. Su i lati del lobo si vedono numerose dentellature.

Sella laterale. — Non raggiunge la larghezza del lobo esterno; presenta essa pure i contorni smerlati e la divisione in due parti è accennata soltanto da un lobiciattolo secondario molto piccolo.

Lobo laterale. — Raggiunge circa la metà della grandezza del precedente, di cui ripete presso a poco il disegno, colla sola eccezione che delle tre digitazioni terminali, la media e la interna hanno origine da un pedicello comune.

1ª Sella accessoria. — La metà più piccola della precedente, cui si assomiglia nel disegno.

1º Lobo accessorio. — È situato sull'orlo dell'ombelico. Molto piccolo e trifido, obliquo verso la regione esterna.

Trattandosi, come ho accennato più volte, di un esemplare incompleto, non si può dare descrizione più estesa della precedente; mi sembra tuttavia che i caratteri notati servano abbastanza per poterne dedurre una determinazione sicura.

Harpoceras boscense Reyn.

(Tav. VII, fig. 56 - Tav. VIII, fig. 1).

Esemplare piccolo. — Dimensioni:

Diametro	mm.	21
Altezza ult.º giro. . .	»	8
Larghezza ult.º giro .	»	6
Larghezza ombelicale.	»	7

1861	*Ammonites radians*	(REYN. sp.) — HAUER, *Ueb. die Amm. aus. d. sogen. Medolo*, p. 412 ex parte.
1868	» *boscensis*	— REYNÈS, *Essai de Géol. et de Palaeont. Aveyron.*, p. 94, pl. III. f. 2.
1867-81	*A. (Harpoceras)* »	— MENEGHINI, *Foss. d. Medolo*, p. 12, t. 1, f. 7.
1885	*Harpoceras boscense*	— HAUG, *Beiträge zu einer Monogr. der Ammonitengattung Harpoceras*, p. 626.
1893	» »	— GEYER, *Mittelliasische Cephal. des Schafberges*, p. 1, t. I, f. 1-6.
1985	» »	— BONARELLI, *Foss. dom. d. Brianza*, p. 14.

Nella collezione di Val Trompia la specie è rappresentata in primo luogo da un frammento di esemplare, il quale rassomiglia moltissimo alle figure dell'*Harpoceras boscense* date dal Reynès (op. cit.) e dal Meneghini e citate in sinonimia.

Come si è visto a proposito dell'*Harpoceras* precedentemente descritta, il Meneghini riunisce sotto lo stesso nome due specie diverse e delle quali l'*Harpoceras boscense* tipico è solamente quello della fig. 7.

Venendo ora a descrivere il mio *Harpoceras boscense*, debbo in primo luogo dire che la linea di sutura si mostra quasi identica a quanto abbiamo visto nell'*Harpoceras Stoppanii.*

Solamente, avendo ora sott'occhio un esemplare a giri più larghi, si distingue in esso anche il secondo lobo accessorio piccolissimo, ridotto ad un unico dente e situato sulla parete ombelicale.

Per ciò che si riferisce alla forma in generale della conchiglia, poco possiamo dirne, perchè, al solito, il frammento è poco ben conservato; pure eccone i caratteri principali, i quali lo distinguono dall'*Harpoceras Stoppanii.*

I fianchi, soppiani, raggiungono, sembra, il massimo spessore in corrispondenza dell'ombelico, e convergono lentamente nella regione sifonale, in modo da renderla molto più stretta di quello che non si osservi nell'*Harpoceras* ora ricordato.

Così pure scendono più gradatamente nell'ombelico, il quale presenta perciò il contorno molto più smussato.

Le coste, più spesse e più rade di quello che non sia nell'*Harpoceras Stoppanii*, hanno origine dal contorno ombelicale, ove sono irregolarmente avvicinate. Si piegano per tutto il terzo inferiore in avanti, oltre il qual punto si volgono all'indietro descrivendo una curva e, giunte al terzo superiore, di nuovo si dirigono lentamente innanzi, fino a confluire nella regione sifonale, ove spariscono.

Il Meneghini (op. cit.) cita nella sinonimia la figura di *Harpoceras boscense* riportata dallo Zittel (Central Appenninen, 1869, pag. 32, tav. 13, fig. 3-4). Confrontando con quello il mio frammento, mi sembra che l'esemplare dello Zittel si allontani, per avere le coste un po' meno flessuose.

Anche nel Geyer sono riportate diverse figure dell'*Harpoceras boscense* colle quali pure ho voluto confrontare il mio.

Di queste la più vicina è appunto la fig. 2, delle altre alcune rappresentano esemplari più piccoli, altre si avvicinano molto al tipo dell'*Harp. Stoppanii* precedentemente descritto.

Sotto la stessa denominazione riunisco anche un altro individuo dalle dimensioni assai più piccole e che per la linea di sutura si avvicina alla specie in discorso.

La conchiglia non ha conservato che l'ultimo giro. Tuttavia si può dire che nei giri interni, e fino a circa la metà dell'ultimo, la spira si accresceva lentamente. Solo nella seconda metà del giro esterno l'accrescimento si fa più rapido, in maniera tale che all'ultima loggia conservata raggiunge un'altezza di 8^{mm}, mentre il giro sottostante non è alto che 3^{mm}.

I fianchi sono piatti, ornati da coste falciformi. Nella regione sifonale, arrotondata, si nota una carena tanto più marcata a misura che ci si avvicina alla camera d'abitazione e circondata da solchi appena visibili. — Le coste, in numero di 30, nascono dal contorno ombelicale; leggermente sigmoidali, specialmente nella prima metà del giro, assai pendenti all'indietro, e regolarmente disposte. Al solito si riflettono in avanti sull'orlo del solco che fiancheggia la carena. Coll'accrescimento più rapido della spira la sigmoidicità delle coste aumenta e gradatamente ci si avvicina al tipo di coste descritte già nell'esemplare precedente.

I caratteri della linea di sutura sono i seguenti:

Lobo sifonale. — Più lungo che largo, presenta ai lati delle dentellature e termina per due espansioni digitiformi.

Sella esterna. — Larga quasi il doppio del lobo sifonale, si mostra divisa da un lobulo secondario in due parti le quali hanno il contorno smerlato; l'interna è maggiore e situata più in alto. — Il lobulo che divide la sella termina a punta ed ha ai lati delle dentellazioni; presenta il carattere distintivo della specie, cioè l'obliquità verso la regione interna.

Lobo esterno. — Appena più largo del sifonale, lo supera in lunghezza. Ha i fianchi irregolarmente dentellati, termina per quattro punte le quali sono disposte nel modo che segue: l'esterna è situata più in alto di tutte e discretamente sviluppata; le altre tre hanno origine da un comune pedicello e diminuiscono in grandezza dalla mediana verso l'interna.

Sella laterale. — Più stretta del lobo esterno, è divisa leggermente in due parti eguali da un piccolo lobo secondario. La parte interna è un po' più profonda.

Lobo laterale. — Raggiunge la metà di larghezza della sella laterale, ha i lati dentellati quasi insensibilmente e termina per due punte di cui la interna è più sviluppata dell'esterna, la quale rimane situata più in alto. L'ultimo elemento visibile della linea di sutura è il lobo accessorio in forma di dente rivolto verso la regione esterna.

Tra le figure dell'*Harpoceras boscense* riportate dal Geyer (op. cit.), la fig. 4 si avvicinerebbe più di tutte al tipo ora descritto; non di meno l'esemplare da me studiato ne differisce sempre marcatamente per l'accrescimento della spira e per il contorno ombelicale molto meno arrotondato.

Il Geyer pone nella sinonimia dell'*Harpoceras boscense* anche l'*Harpoceras pectinatum* del Meneghini. Confrontando però le due specie per mezzo delle figure riportate appunto dall'autore suddetto, mi sembra che il *pectinatum* debba tenersi separato dall'altro per avere fianchi più rotondeggianti, coste più numerose e linea di sutura marcatamente diversa.

Harpoceras [Hildoceras] Canavarii n. sp.

(Tav. VIII, fig. 2-4).

Dimensioni:

Diametro	mm.	9	mm.	$9^1/_2$
Altezza ult.° giro. . .	»	4	»	5
Larghezza ult.° giro .	»	3	»	3
Larghezza ombelicale.	»	2	»	2

Sono esemplari di dimensioni piccolissime, a giri assai involuti e a rapido accrescimento, in modo che l'ombelico ne diviene assai stretto.

I fianchi rigonfi, appaiono lisci a prima vista, si vedono però ornati da qualche costicina tenuissima, quando vi si faccia cadere convenientemente la luce.

La sezione dei giri è quasi ovale; più ristretta in corrispondenza della carena, e slargata dalla parte opposta, con incavo piuttosto profondo a causa dell'involuzione dei giri. La carena è stretta e non circondata da solchi.

La linea lobale ha disegno semplicissimo.

Lobo sifonale. — Più lungo che largo, termina in due piccolissime punte; ai lati non presenta nessuna denticolazione.

Sella esterna. — Larga assai più del lobo sifonale, si presenta divisa in due parti sub-eguali da un lobulo secondario in forma di dente. La divisione interna è appena più larga e più profonda.

Lobo esterno. — Largo circa due terzi della sella precedente, ai lati presenta delle leggiere denticolazioni e termina per tre punte di cui la mediana è più profonda. Raggiunge la lunghezza del lobo sifonale.

Sella laterale. — Larga poco più della metà della sella ora descritta. La divisione in due parti è fatta da un lobulo così piccolo, da non potersi apprezzare senza un buon ingrandimento.

Lobo laterale. — Più stretto assai, è profondo circa la metà del lobo precedente, del quale riproduce in piccolo il disegno.

Sella accessoria. — Estremamente ridotta e semplicissima, non presenta nemmeno la denticolazione notata nelle precedenti.

Lobo accessorio. — Ridotto ad un minutissimo dente quasi invisibile ad occhio nudo.

Questa specie ha molta rassomiglianza per la forma coll'*Ammonites complanatus* D'Orb. (Terr. Jurass., pl. 116) ma se ne allontana per le coste molto meno pronunciate, per i fianchi leggermente più convessi e per maggiore semplicità della linea di sutura.

Avuto riguardo a quest'ultima, essa si avvicinerebbe molto al tipo presentato dal *Grammoceras subserrodens* Branco (Buchman Inferior Oolite Amm., tav. IV, in *Palaeontogr. Society*, pag. 179, tav. XXXI, fig. 13-14).

Però nelle forme esteriori si notano nel *Grammoceras subserrodens* coste più marcate sebbene sottili, ed i fianchi scendono all'ombelico più rapidamente, in modo da formarvi un contorno angoloso.

Anche l'*Ammonites Collenotii* D'Orb. (Terr. Jurass.) si avvicinerebbe alle specie in questione per la somiglianza della regione ombelicale, mostra però dei fianchi a sezione ovale più compressa.

Harpoceras [Hildoceras] Fucinii n. sp.

(Tav. VIII, fig. 5).

Dimensioni:

Diametro	mm.	26 1/2
Altezza ult.° giro . . .	»	8
Larghezza ult.° giro .	»	6
Larghezza ombelicale.	»	13 1/2

Gli esemplari di Val-Trompia che qui considero, presentano i seguenti caratteri:

Conchiglia a lento accrescimento, fianchi piuttosto piatti o leggermente rigonfi. Sono ornati da coste più o meno sigmoidali e regolarmente disposte. In uno degli esemplari meglio conservati si osserva che le coste non si trovano nei giri più interni,

ma cominciano a mostrarsi gradatamente fino dalla seconda metà esterna del penultimo giro.

La carena è sempre presente e fiancheggiata da solchi più o meno profondi sui bordi dei quali vanno ad affacciarsi le coste.

La linea di sutura molto semplice nel suo disegno è così fatta:

Lobo sifonale. — Semplice; termina in due punte non divergenti ed è incluso nei solchi che circondano la carena.

Lobo esterno. — È largo presso a poco quanto il sifonale e un po' più lungo; mostra ai lati delle leggere dentellature e termina in tre punte pressochè uguali e tra le quali la mediana è la più profonda.

Lobo laterale. — È estremamente ridotto e non consiste che in un semplice dente il quale in alcuni pochi casi è sì piccolo da non superare in dimensione la punta mediana del lobo esterno.

Lobo accessorio. — Uguale al primo e più piccolo ancora.

Sella esterna. — È larga il doppio del lobo sifonale, ed è divisa in due parti sub-eguali da un lobo secondario. La parte più interna è la più piccola e spesso si presenta alla sua volta divisa da un secondo e più piccolo lobo; in questo caso è la parte più esterna che ha dimensioni più ridotte e che si trova situata più in alto.

Sella laterale. — Raggiunge circa i due terzi della larghezza della precedente, colla quale si trova allo stesso livello. Non è divisa da alcun lobulo secondario.

Sella accessoria. — Ripete il disegno dell'altra di cui è situata più in basso.

La specie descritta assomiglia moltissimo all'altra descritta sotto il nome di *Harpoceras comense* dal Meneghini nei fossili del Medolo.

Vi sono tuttavia alcune varianti nella linea di sutura che io noto qui sotto.

Prima di tutto la sella esterna è negli esemplari del Meneghini divisa da un lobulo non parallelo, come nei miei, alla carena, ma rivolto verso l'ombelico, e che, contrariamente a quanto si osserva nei miei, divide la sella in due parti uguali.

Il lobo accessorio, il quale nella forma del Meneghini è nascosto quasi del tutto dalla sutura, nel mio è distintamente visibile (Cfr. Meneghini, Foss. di Medolo, pag. 2, pl. II, fig. 2).

Differenze immensamente maggiori si notano poi istituendo il confronto tra gli esemplari miei e quelli dell'*Harpoceras comense* descritti dal Meneghini nella Monografia del Calcare rosso.

La presenza dei tubercoli nel contorno ombelicale, da cui le coste partono due a due, l'interposizione in alcuni individui di coste molto più spesse tra le altre, caratteri tutti che si riscontrano nell'*Harpoceras comense*, non si notano affatto nei miei, quantunque abbiano, come sopra è detto, le coste irregolarmente disposte.

Riguardo poi alla linea lobale, sono notevoli nell'*Harpoceras comense* del Calcare rosso i numerosi denti che si trovano nei lobi e nelle selle. Ma il carattere, secondo me, più importante, è dato dalla sella esterna la quale, come negli esemplari miei, è biforcata da un lobulo secondario; e quando si ha la successiva suddivisione di una delle biforcazioni, ciò avviene sempre nella parte più esterna, mentre nei miei succede l'opposto.

Quanto poi all'*Harpoceras comense* del Medolo, già il Bonarelli (Foss. dom. d. Brianza) lo aveva riconosciuto per un individuo non tipico; infatti se, seguendo le correzioni del Bonarelli stesso (Amm. d. Rosso Amm.), si deve ritenere come tipica la figura 5 della tav. VII (Monogr. d. Calc. rouge), si vede chiaramente che la specie del Medolo riferita all'*Harpoceras comense* è sostanzialmente diversa, sia per la linea di sutura assai più semplice, sia per le coste isolate, sia infine per la forma più compressa.

Lo stesso si può dire, presso a poco, riguardo alla figura unica della tav. V (Monografia s. cit.) e per la fig. 5 della tav. VII che rappresenta un individuo deforme.

Harpoceras [Hildoceras] Bonarellii n. sp.

(Tav. VIII, fig. 6).

Dagli esemplari che prima avevo posti tutti sotto la specie precedente, ne ho separato uno, il quale ne differiva non tanto nella linea di sutura, quanto nelle forme esteriori.

Difatti l'esemplare cui alludo, oltre ad avere una convessità maggiore di fianchi, presenta una carena assai più marcata e

circondata da solchi più pronunziati; i giri hanno sezione ovale un poco più incavata nella regione antisifonale.

La spira è a lento accrescimento e le coste che ornano i fianchi, sebbene sieno falciformi sul tipo di quelle che si osservano nell'*Harpoceras Fucinii*, sono però irregolarmente disposte e ravvicinate tra loro il più delle volte due a due.

Non essendo il mio esemplare ben conservato in tutti i suoi particolari, non posso esattamente contarne le coste che sono nell'ultimo giro.

La linea di sutura, sebbene si avvicini al tipo dell'*Harpoceras Fucinii*, presenta tuttavia delle differenze.

Lobo sifonale. — Stretto e nascosto nei solchi che fiancheggiano la carena; termina in due branche non divergenti.

Sella esterna. — Raggiunge il doppio della larghezza del lobo sifonale; è divisa in due parti disuguali da un lobulo secondario. La parte esterna più piccola è meno profonda, e divisa quasi insensibilmente da un ulteriore lobulo secondario, il quale resta situato sopra l'orlo del solco che circonda la carena. La divisione interna ha il contorno smerlato.

Lobo esterno. — Poco più profondo del lobo sifonale che non supera in larghezza. Ha i lati denticolati e termina in tre digitazioni, di cui la mediana è più lunga.

Sella laterale. — Semplice, presenta un piccolissimo dente nella sua parte mediana; è profonda quanto la sella precedente.

Lobo laterale. — Di dimensione e di disegno immensamente ridotti; ha terminazione triangolare.

Lobo accessorio. — Ridotto ad un solo dente.

Altri particolari della linea lobale non sono visibili.

Harpoceras [Hildoceras] Geyeri n. sp.

(Tav. VIII, fig. 7-8).

Dimensioni:

Diametro	mm.	20
Altezza ult.° giro . . .	»	7
Larghezza ult.° giro .	»	5
Larghezza ombelicale.	»	7 1/2

Dopo aver confrontati gli esemplari così indicati con vari *Harpoceratidi*, ho dovuto ritenerli come specie nuova.

La conchiglia si accresce piuttosto lentamente, i giri hanno sezione ovale un po' incavata dalla parte interna e si ricoprono appena; ne resulta perciò un ombelico largo ma poco profondo. Nella regione sifonale si nota una carena ben marcata e fiancheggiata da solchi.

Le coste che ornano i fianchi appaiono sino dal penultimo giro; da primo appena accennate, poi facendosi sempre più accentuate, a misura che si procede verso l'interno. Nascono dal contorno ombelicale, e tracciando una linea sinuosa, si dirigono fino in prossimità della regione ventrale, ove si ricurvano in avanti a guisa di falce e svaniscono sull'orlo dei solchi che circondano la carena.

La loro disposizione è irregolare. Da primo le si veggono ravvicinate tra loro due a due, ma nella metà esterna dell'ultimo giro si trovano distintamente riunite in fascetti di tre a tre.

Dopo quanto ho detto, gli esemplari in discorso ricorderebbero lontanamente alcuni degli esemplari figurati dal Meneghini nella sua Monografia sotto il nome, non sempre esatto, di *Harpoceras comense*.

Un confronto però anche superficiale basta per fare apprezzare le differenze morfologiche che distinguono gli esemplari in discorso da quelli ora citati, in cui si nota sempre una conformazione grossolana e delle coste talora riunite in fascetti o munite di tubercoli o sviluppate a preferenza delle altre.

Una differenza poi più grande si nota tra le figure del Meneghini e gli esemplari in discorso confrontandone la linea lobale.

In questo caso l'*Harpoceras comense* del Calcare rosso se ne differenzia affatto, e pel contrario vi si avvicina quello dell'*Harpoceras ruthenense*.

Ecco i particolari della linea lobale:

Lobo sifonale. — Più lungo che largo; si mostra privo di denticolazioni ai lati e termina per due punte parallele.

Sella esterna. — Larga circa il doppio del lobo precedente; si mostra divisa in due parti sub-eguali da un lobulo secondario. La parte esterna, che è anche la meno profonda, è alla sua volta

suddivisa da un secondo e piccolissimo lobulo secondario, il quale rimane situato sopra l'orlo del solco che circonda la carena.

Lobo esterno. — Profondo e largo poco più del sinfonale. Termina per tre denticolazioni, di cui la mediana è, come in molti casi, la più lunga. I lati sono ornati da denticolazioni, anzi a questo proposito è da osservarsi che esse sono leggermente più accentuate dalla parte esterna.

Sella laterale. — Raggiunge per la larghezza i due terzi della precedente. Contrariamente però a quanto in quella si osserva, essa non presenta alcuna suddivisione, ma ha il contorno finamente smerlato. È più profonda della sella precedente.

Lobo laterale. — Profondo la metà circa del lobo esterno, ha forma triangolare ed è denticolato esteriormente. Termina in un'espansione digitiforme.

Sella ausiliare. — Molto piccola con contorno arrotondato.

Lobo ausiliare. — Ridotto ad un minutissimo dente.

Dalla descrizione data della linea lobale, si vede bene come essa armonizzi con quella dell'*Harpoceras ruthenense,* ma con questa specie la differenza consiste invece nella forma generale della conchiglia. Infatti nell'*Harpoceras ruthenense* non si dà mai il caso che le coste sieno ravvicinate tre per tre, perchè nè il Meneghini, nè il Fucini, i quali hanno diffusamente parlato di quella specie, ne fanno menzione di sorta.

Harpoceras [Hildoceras] Medolense n. sp.

(Tav. VIII, fig. 9).

Dimensioni:

Diametro	mm.	26
Altezza ult.° giro . . .	»	9
Larghezza ult.° giro .	»	7
Larghezza ombelicale.	»	11

Esemplare di 26 mm. di diametro massimo.

Conchiglia a lento accrescimento; l'ultimo giro non ricuopre che poco più di un terzo della larghezza del giro sottostante. I fianchi ornati di coste e leggermente ricurvi, scendono rapida-

mente nell'ombelico, il quale appunto per ciò si presenta gradiniforme. La carena, ben visibile, rimane in mezzo a due solchi poco profondi; regione sifonale non troppo piatta; la sezione dei giri è un ellisse un po' incavato nel punto ove i giri si commettono fra loro.

Le coste che ornano, come abbiamo detto, i fianchi, sono falciformi senza essere però troppo curvate e diminuiscono di spessore a misura che dai giri più esterni si va verso gl'interni. Irregolarmente distribuite, alcune sono isolate, altre riunite in gruppetti di due o tre.

Da primo sono stato in dubbio sul come classificare quest'unico esemplare, il quale, se per gli ornamenti irregolarmente disposti si avvicina all'*Harpoceras comense*, per la linea di sutura si presenta intermedio tra l'*Harpoceras comense* e gli esemplari del Medolo posti dal Meneghini sotto la denominazione di *Harpoceras algovianum*.

La linea di sutura risulta formata di pochi elementi. Dalla regione sifonale fino al punto ove i fianchi si piegano ad angolo quasi retto per formare l'ombelico, non si scorgono che tre selle dai contorni finamente smerlati e quattro lobi.

Il *lobo sifonale*, terminato in due semplici espansioni, le quali giacciono lungo i solchi che circondano la carena, presenta ai lati alcune piccole dentellature, le quali non si veggono nell'*Harpoceras comense*, ma sono al contrario ben marcate nell'*Harpoceras algovianum* del Medolo.

Il *lobo esterno*, di poco più lungo e largo molto più del lobo sifonale, termina in una estremità rotondeggiante, ornato di non meno di tre, e, più spesso, quattro punte.

Il *lobo laterale*, immensamente più piccolo del precedente, finisce in due punte, l'esterna situata più in alto e l'interna più in basso.

Altre due piccole dentellature molto ravvicinate, che si scorgono vicino al contorno ombelicale, rappresentano il *secondo lobo laterale*.

La *sella esterna* è larga e divisa da un lobulo secondario in due parti ineguali, di cui l'esterna è più piccola e situata un po' più in alto.

La *prima sella laterale*, alta quanto la sella precedente, non presenta che un leggerissimo accenno alla divisione, per la presenza di un lobo secondario piccolissimo.

La *seconda sella laterale*, di dimensioni immensamente ridotte, si innalza fino alla metà dell'altezza della sella precedente.

Harpoceras [Hildoceras] domarense Mgh.

(Tav. VIII, fig. 10).

1867-81 *A. (Harpoceras) domarensis* — MENEGHINI, *Foss. del Medolo*, p. 1, t. 1, f. 4-5-6-9.
1895 *Harpoceras domarense* — BONARELLI, *Foss. domeriani di Brianza*, p. 21.

Riferisco a questa specie due frammenti di esemplari, i quali assomigliano perfettamente ad alcuni individui della specie in questione, studiati dal Meneghini nel lavoro sul Medolo (tav. I. fig. 5 e 9).

L'*Harpoceras domarense* è vicinissimo all'*Harpoceras ruthenense* dal quale si differenzia non solo per la forma della conchiglia, ma anche per i dettagli della linea lobale.

L'Haug (Monogr. d. Amm. Gatt. Harpoceras, pag. 629) riunì dubbiamente l'*Harpoceras domarense* del Meneghini all'*Harpoceras algovianum* e così fece pure dell'*Harpoceras ruthenense*.

Per vero, raffrontando il frammento riprodotto dalla fig. 1, tav. I (Foss d. Medolo), si nota subito, come lo stesso Meneghini ebbe a dire, l'affinità che lo lega all'*Harpoceras algovianum*, per le coste più salienti e più rade di quello che non sieno negli altri esemplari figurati.

Anche il Fucini (Amm. d. App. centr., pag. 117) riscontra la stessa somiglianza; egli anzi crederebbe che l'*Harpoceras domarense* costituisca, insieme all'*Harpoceras ruthenense* del Medolo, una forma unica vicina molto all'*algovianum* Opp. e che forse potrebbe da questo tenersi distinta per le coste nei giri interni, specialmente accoppiate più o meno spiccatamente presso l'ombelico.

Quanto a me, dopo aver confrontate le figure che il Meneghini dà dell'*Harpoceras domarense* e dell'*Harpoceras ruthe-*

nense (Foss. d. Medolo), riconosco che la somiglianza tra la conformazione delle conchiglie esiste ed è bene spiccata, ma altrettanto mi sembra spiccata la differenza che separa la linea lobale dell'una specie dall'altra, onde ho creduto conveniente di tenerle separate, come fece già il Meneghini.

Quanto ai miei esemplari, dopo la descrizione della specie in discorso che si trova nel lavoro sul Medolo, mi dispenso dal parlarne, molto più che essi, per la loro poco buona conservazione, non si prestano affatto a descrizioni più esatte o più diffuse, se fosse possibile, di quelle del Meneghini.

Harpoceras [Hildoceras] ruthenense Reyn.

(Tav. VIII, fig. 11-16).

Dimensioni:

Diametro	mm. $21\frac{1}{2}$	mm. 18	mm. 13
Altezza ult.° giro...	» 8	» 6	» 4
Larghezza ult.° giro .	» 6	» 5	» 5
Larghezza ombelicale.	» 9	» 6	» 4

1868 *Ammonites ruthenensis* — Reynès, *Essai de Géolog. et de Paléont. Aveyron.* p. 94 (ex parte et exclus. f. pl. II, f. 4).
1867-81 *A. (Harpoceras)* » — Meneghini, *Foss. d. Medolo,* p. 9, t. III, f. 7-8-10-11, non f. 6-15.
1895 *Harpoceras (?) ruthenense* — Bonarelli, *Foss. domeriani della Brianza,* p. 21.

Gli esemplari della mia collezione così classificati, sono stati prima confrontati con quelli del Medolo figurati dal Meneghini (op. cit.) e riscontrati somigliantissimi.

Si tratta di conchiglie a lento accrescimento, con fianchi piuttosto appiattiti e di dimensioni ordinariamente non molto grandi.

Le coste ornano i fianchi solo nell'ultimo giro, gl'interni ne sono privi. La disposizione di esse in molti individui è da principio assai irregolare, ed è frequente il caso di vederle ravvicinate

in coppie; tuttavia presso la camera di abitazione la regolarità di disposizione aumenta.

Tale disposizione, che del resto si deve ritenere come carattere tipico della specie, venne riscontrata dal Meneghini in un giovane esemplare, ove le coste appaiono al giro esterno rare ed irregolarmente disposte, facendosi però più ravvicinate e regolari a misura che si procede verso l'esterno.

La linea dei lobi presenta i caratteri di quelle che si osservano nei diversi esemplari del Medolo studiati dal Meneghini; va da sè, come egli pure osserva, che una linea suturale più complessa è indizio sicuro di esemplari più adulti; mentre una meno frastagliata indica invece un esemplare più giovane.

Lobo sifonale. — Semplice, termina per due digitazioni un po' divergenti tra loro. In alcuni casi presenta ai lati delle leggere dentellazioni.

Sella esterna. — Larga quasi il doppio del lobo descritto; si presenta divisa in due parti da un lobo secondario. La parte esterna è talvolta più larga e suddivisa da un ulteriore lobulo. D'ordinario è situata allo stesso livello dell'altra.

Lobo esterno. — Poco più largo del lobo precedente, ma molto più profondo di esso. Presenta ai lati delle dentellature più o meno numerose a seconda della grandezza dell'esemplare. Termina per tre punte delle quali la mediana è sempre la più profonda.

Sella laterale. — Più stretta della sella esterna, è anche un po' più profonda; in alcuni esemplari ha contorno smerlato.

Lobo laterale. — Molto piccolo in confronto del precedente, si presenta sotto forma di espansione appuntata, ornata più o meno di denti a seconda delle dimensioni dell'individuo.

Sella accessoria. — Non sempre visibile, piccolissima e di disegno semplice.

Lobo accessorio. — Ridotto ad un unico dente situato nel contorno ombelicale.

Tra gli esemplari di Val Trompia riferiti alla specie in discorso, alcuni ve ne sono, i quali presentano a prima vista una certa rassomiglianza colla fig. 1 della tav. II del lavoro sul Medolo. Questo esemplare, figurato dal Meneghini sotto il nome di *Harpoceras algovianum* e del quale già ho avuto occasione

di parlare, fu poi riunito dal Geyer all'*Harpoceras Bertrandi* del Kilian, parere al quale nemmeno il Fucini è del tutto contrario, dal momento che esso pure per « le coste grossolane e per i giri non tanto compressi » lo riconobbe vicino alla specie del Kilian.

Tra questa forma però e gli esemplari che ho sott'occhio, notevoli sono le differenze, non solo per la linea di sutura, quanto anche per la disposizione delle coste.

Nell'*Harpoceras algovianum* del Medolo le coste, come si può vedere dalle figure del Meneghini e del Geyer, sono regolarmente disposte, mentre, come già ho detto, negli esemplari da me esaminati le coste sono irregolarmente distribuite, e spesso si originano in coppie da uno stesso punto nella regione ombelicale.

Dopo ciò, considerando che le mie conchiglie presentano ancora molta rassomiglianza con quella forma giovane di *Harpoceras ruthenense* (tav. III, fig. 11) la quale rassomiglia, secondo il Meneghini, all'*Harpoceras africense*, li ho posti sotto la denominazione comune; tenendo anche conto che la forma del Medolo ora citata, è ritenuta per tipica anche dal Geyer.

Nel lavoro sulle Ammoniti dell'Appennino centrale il Fucini, a proposito dell'*Harpoceras algovianum*, ha occasione di parlare ancora degli esemplari del Medolo riferiti dal Meneghini all'*Harpoceras ruthenense* e dei quali ho parlato sino ad ora.

Secondo lui, gli esemplari tipici del Reynès non corrispondono troppo con quelli del Medolo, i quali hanno un accrescimento di spira molto più lento, e delle coste non retroverse. Quanto a me, avendo potuto confrontare i miei esemplari cogli altri della stessa località, posseduti dal Museo di Pisa, ed avendoli riscontrati identici, non ho esitato a classificarli sotto la specie in questione anche tenuto conto delle coste riunite talvolta in coppie presso l'ombelico, carattere del quale sembra tenga molto conto anche il Fucini.

Del resto anch'io sono con esso d'accordo nel ritenere che la figura 6 della tav. II (Foss. d. Medolo) sia per i caratteri delle coste, quanto per la conformazione della regione sifonale, debba essere distinta da tutte le altre già citate in sinonimia non solo, ma ancora dall'*Harpoceras algovianum* e per ultimo,

sempre secondo il Fucini, anche dall'*Harpoceras ruthenense* tipico. Giova pertanto notare che secondo uno studio recentissimo del Fucini, l'esemplare rappresentato da questa figura sarebbe stato classificato come specie nuova sotto il nome di (?) *Grammoceras Portisi*.

Harpoceras [Hildoceras] microspira Mgh.

(Tav. VIII, fig. 17-18).

Dimensioni:

Diametro	mm. 15	mm. 11 1/2	mm. 7 1/2
Altezza ult.° giro...	» 5 1/2	» 4	» 3 1/2
Larghezza ult.° giro .	» 4	» 3	» 2 1/2
Larghezza ombelicale.	» 5 1/2	» 4	» 2 1/2

1867-81 *A. (Harpoceras) ruthenensis* Reyn. var. *microspira*. — Meneghini, *Foss. d. Medolo*, pl. II, f. 15, non f. 6-7-8-10-11, p. 94.

1895 *Harpoceras (?) ruthenense* var. *microspira* (Mgh.) — Bonarelli, *Foss. domeriani di Brianza*, p. 21.

Conchiglia a lento accrescimento, di dimensioni piuttosto piccole, non superando gli esemplari più grandi 15 mm. di diametro massimo, mentre i più piccoli possono giungere a 7 1/2 mm.

Siccome la spira è formata da giri poco ricuoprentisi, si possono vedere negli esemplari ben conservati i giri interni.

In questi le coste mancano, e cominciano a mostrarsi soltanto nell'ultimo giro. Ciò si può infatti osservare negli esemplari più grandi, ove le si veggono poco salienti e flessuose confluire sui margini dei solchi che circondano la carena. Da primo, come nota anche il Meneghini, esse sono irregolari e irregolarmente disposte, però tale irregolarità va diminuendo coll'avvicinarsi alle loggie più esterne.

I particolari della linea di sutura sono i seguenti:

Lobo sifonale. — Più lungo che largo, termina per due punte leggermente divergenti o parallele tra loro. In alcuni presenta ai lati delle leggere dentellazioni.

Sella esterna. — Larga e divisa in due parti disuguali da un lobulo secondario. La parte esterna è sempre situata più in alto. Negli esemplari un po' più grandi si nota in essa una suddivisione nuova per causa di un dente in due festoni.

Lobo esterno. — Largo presso a poco quanto il lobo sifonale, presenta ai lati in qualche caso delle leggere dentellature, termina in tre o quattro punte, è più profondo circa il doppio del lobo sifonale.

Sella laterale. — Raggiunge presso a poco la larghezza del lobo precedente. È più profonda della sella esterna. Negli esemplari piccoli non si ha la suddivisione notata nella prima, in altri essa è accennata appena da un minutissimo dente.

Lobo laterale. — Piccolissimo e ridotto ad un semplice dente.

La forma in discorso è stata, come già ho detto, descritta dal Meneghini (op. cit.) il quale, non osando proporla come specie nuova, ne fece una varietà dell'*Harpoceras ruthenense* tipico.

Le due varietà hanno infatti moltissimi punti di somiglianza tra loro; tra tutti gl'individui però figurati dal Meneghini, quello che forse più di tutti si avvicina all'*Harpoceras microspira* nostro, è l'esemplare che, a detta del Meneghini, può essere confrontato all'*Harpoceras africense* di Reynès. Osservando però bene la linea di sutura, sì nell'uno che nell'altro, si nota che l'*Harpoceras microspira* si distingue benissimo per la divisione esterna situata più in alto, e per il lobo esterno il quale dalla parte esterna presenta due denti ravvicinati caratteristicamente tra di loro.

Harpoceras pectinatum Mgh.

(Tav. VIII, fig. 19-20).

Dimensioni:

Diametro	mm.	15
Altezza ult.° giro. . .	»	6 1/2
Larghezza ult.° giro .	»	4 1/2
Larghezza ombelicale.	»	5

1867-81 *A. (Harpoceras) pectinatum* — MENEGHINI, Foss. du Medolo, P. I, p. 6, fig. 1-3.
1885 *Harp. (Lioceras) pectinatum* — GEMMELLARO, *Lias sup. Taormi-* p. 10.

Si tratta di un esemplare di dimensioni non grandi.

La conchiglia presenta un'accrescimento piuttosto rapido, ha i fianchi rigonfi ornati da coste falciformi. La regione sifonale stretta presenta una carena leggera e circondata da solchi poco marcati. I fianchi, scendendo rapidamente all'ombelico, piuttosto stretto, vi producono un contorno angoloso.

La sezione della spira risulta ovale, allungata, ristretta in corrispondenza della carena, incavata in basso ove il giro superiore si commette col sottostante ricuoprendolo per un terzo circa della sua lunghezza.

Le coste sigmoidali, uniformemente distribuite, si avvicinano al tipo dell' *Harpoceras boscense* quale è figurato dal Geyer (Cephal. Mittell., tav. II, fig. 6, non 5 e 7); ne differiscono tuttavia per essere meno flessuose.

Anche l'*Harpoceras Kurrianum* presenta coll'esemplare in discorso qualche somiglianza, ma ha i giri più slargati e più rigonfi.

La linea lobale è assai semplice:

Lobo sifonale. — Più lungo che largo, termina in due punte non divergenti.

Sella esterna. — Divisa da un lobulo digitiforme in due parti eguali, delle quali la interna sembra appena più profonda, ed ha il contorno quasi insensibilmente smerlato.

Lobo esterno. — Meno largo del sifonale, ma lungo circa il doppio di esso. È semplicissimo, ha i contorni dentellati e termina per tre punte di cui la mediana è la più visibile.

Sella laterale. — Semplice; eguaglia in larghezza il lobo sifonale e si trova situata un po' più in alto della precedente.

Lobo laterale. — Ha la stessa forma del lobo esterno del quale ripete in piccolo il disegno.

Harpoceras cfr. lympharum (Dum.).

(Tav. VIII, fig. 21-23).

Dimensioni:

Diametro	mm.	15
Altezza ult.° giro. . .	»	7
Larghezza ult.° giro .	»	4 ½
Larghezza ombelicale.	»	4

Ho indicato così due esemplari della collezione i quali, per la forma della conchiglia, presentano somiglianza notevole coll'*Ammonites lympharum* descritta e figurata dal Dumortier (Dépôts jurass. du Bass. du Rhône, P.e 4e. Lias superiore, pag. 72, pl. XVI, fig. 5-6).

Come il Dumortier nota nella sua breve descrizione, si possono vedere anche nei miei esemplari delle leggere coste falciformi, una carena sottile e ben distinta, la sezione dei giri ellittica.

Sfortunatamente la linea di sutura non è ben visibile; tuttavia, osservando simultaneamente tanto l'uno che l'altro esemplare, si può ricostruirla con una certa esattezza.

Lobo sifonale. — Assai semplice, termina in due punte divergenti verso la regione ombelicale.

Lobo esterno. — Più profondo del primo, è spatuliforme e finamente dentellato all'estremità.

Lobo laterale. — Eguale al precedente.

Sella esterna. — Più larga del lobo laterale; è divisa in due parti da un lobo secondario. La parte più interna, che è anche la più larga, è essa pure divisa in due parti da un leggero lobulo secondario.

Prima sella laterale. — Slargata in cima e minutamente dentellata, riproduce inversamente la figura del lobo esterno.

Le altre selle riproducono in piccolo il disegno della prima.

La specie in discorso fu ritrovata dal Dumortier a Verpillier, a Limonest ed a Mont Cindre, località le quali appartengono alla parte inferiore del Lias superiore.

Dei tre esemplari studiati l'autore citato figura soltanto quello proveniente da Verpillier, il più grosso di tutti gli altri, anche dei miei, di cui il maggiore non supera 15 mm. di diametro massimo.

Hildoceras [Lillia] Hoffmanni (Gemm.).

(Tav. VIII, fig. 24-27).

1885 *Hildoceras (Lillia) Hoffmanni* — Gemmellaro, *Sopra alcuni Harpoceratidi del Lias sup. dei contorni di Taormina*, p. 16, t. II, f. 11 a 15.

Nella collezione delle Ammoniti da me studiate, rappresentano questa specie due soli frammenti di esemplari, sui quali non ho potuto fare che poche osservazioni riguardo ai caratteri morfologici della conchiglia, essendo la linea di sutura visibile solo in minima parte.

La descrizione che il Gemmellaro dà di questa specie, mi è sembrata assai concorde con quanto ho potuto vedere nei miei individui, per cui non ho esitato a riferirveli.

Ho però notato che in questi la suddivisione delle coste in due o tre altre secondarie, avviene in due maniere tra loro leggermente diverse. In un primo infatti le coste sono riunite in fascetti di tre a tre in prossimità della regione ombelicale; nell'altro la suddivisione sembra si faccia un po' più in distanza, cioè circa la regione mediana dei fianchi.

Riguardo alla linea lobale, gli esemplari del Medolo non sono discordi dalla descrizione del Gemmellaro; tuttavia debbo pur confessare che i confronti fatti da me sono stati poco estesi per la ragione esposta già sopra, che cioè la linea di sutura si trova nella massima parte erosa.

Il Gemmellaro nota che l'*Hildoceras Hoffmanni* presenta qualche affinità coll'*Hildoceras Bayani* del Dumortier.

Io pure ho paragonato con questa gli esemplari in questione, non ho però trovato altra simiglianza degna di nota, tranne che nelle coste, le quali si trovano riunite in gruppetti ora di tre, ora di due e talvolta isolate.

Per ciò che riguarda però la conformazione della conchiglia, l'*Hildoceras Bayani* si allontana dall'*Hildoceras Hoffmanni* per le sue forme più grossolane. Tutto quanto ho qui notato pei miei individui si potrebbe applicare del resto anche alla figura stessa del Gemmellaro alla quale i miei frammenti sono stati avvicinati.

Per quanto io mi sappia, questa specie, riscontrata per la prima volta dall'autore più volte citato, nel Lias superiore dei dintorni di Taormina, non è menzionata tra quelle proprie del Medolo Bresciano.

Harpoceras [Grammoceras?] Haueri n. sp.

(Tav. VIII, fig. 28-29).

Gli esemplari che sto per descrivere sono vicinissimi all'*Harp. radians* (non Reyn.) descritti nel lavoro sul Medolo (tav. I, fig. 8); però vi sono alcune differenze notevoli in forza delle quali ho creduto di dover classificare come nuova specie le conchiglie in questione.

Conchiglia a lento accrescimento, provvista di forte carena ombelicale, fiancheggiata da solchi poco profondi. Le coste falciformi, regolarmente disposte, appariscono lentamente dal contorno ombelicale rotondato e dopo aver raggiunto il massimo spessore nella regione centrale dei fianchi, svaniscono in avanti sull'orlo dei solchi che circondano la carena. Questo carattere non si riscontra nell'*Harpoceras radians* del Medolo ove, come notò il Meneghini, gli orli dei solchi che fiancheggiano la carena sono formati dall'estremità delle coste riflesse in avanti. I caratteri della linea di sutura sono i seguenti:

Lobo sifonale. — Semplice; termina per due dentellature non divergenti e resta incluso nei solchi laterali alla carena. Nell'*Harpoceras* già citato del Meneghini il lobo sifonale è simile a quello ora descritto, salvo nella presenza di alcune dentellature laterali.

Sella esterna. — Divisa in due parti sub-eguali da un lobo accessorio appuntato, il quale, alla metà della sua lunghezza, presenta da ciascun lato una dentellatura. La suddivisione esterna della sella si mostra leggermente divisa in due parti quasi eguali

da un dente situato sull'orlo del solco. Di queste l'esterna è più piccola e resta situata dentro il solco; lo stesso particolare si nota nell'altra metà della sella esterna, ma in proporzioni molto minori. Osservando invece la sella esterna nell'*Harpoceras radians* del Meneghini, si trova che la ulteriore divisione delle due parti di detta sella vien fatta in senso inverso. Di più il primo lobo secondario che divide questa sella in due parti mostra un maggior numero di dentellazioni.

Lobo esterno. — Larghezza maggiore di quella del lobo sifonale; riguardo alla lunghezza lo supera colle sue digitazioni terminali in numero non minore di tre, e fra le quali la mediana è più lunga. Questo lobo presenta ai lati delle dentellature, più numerose però dalla parte esterna che dall'interna.

1ª Sella laterale. — Più profonda della precedente, supera di un terzo circa la larghezza del lobo esterno. È divisa essa pure da un lobulo in due parti, in modo che la parte esterna è larga appena la metà dell'interna.

1º Lobo laterale. — Consiste in una digitazione la quale si prolunga fino nelle vicinanze della linea di sutura inferiore ed ha ai lati delle denticolazioni.

2ª Sella laterale. — Situata allo stesso livello della sella esterna; ha contorno semplice rotondato.

Grammoceras sp. ind.

(Tav. VIII, fig. 30).

L'esemplare di cui parlo consiste in un solo frammento e poco ben conservato.

Tenendo conto di quanto dice il Meneghini (Monografia, p. 50, tav. IX, fig. 1, 3) a proposito della linea lobale dell'*Harpoceras aalense,* si potrebbe avvicinarlo forse a quella specie, quantunque per la forma non vi sieno troppe somiglianze.

La sella esterna, solo elemento della linea di sutura visibile, risponde al tipo dell'*aalense,* mostrandosi divisa in due parti disuguali da un lobulo secondario assai profondo e dentellato.

La divisione interna è più profonda dell'esteriore, e divisa in due parti da un secondo lobulo digitiforme.

Non mi è possibile dare una descrizione esatta della conchiglia, pur non di meno dirò che nella metà esterna dei fianchi si scorgono le coste marcatamente falciformi, ma talmente assottigliate, che per bene apprezzarle bisogna far giuocare la luce appositamente.

I fianchi scendono lentissimi all'ombelico; carattere che mi fa ritenere che esso non fosse stato gradiniforme. La regione sifonale è piuttosto stretta, la carena vi è appena accennata.

Secondo il Meneghini, la specie dell'*Harpoceras aalense* somiglierebbe assai all'*Harpoceras candidum* (D'Orbigny, Ter. Jurass., pl. 63) e all'*Harpoceras opalinum* (ibid., p. 525).

Confrontando però questi tipi col mio frammento, trovo che essi differiscono non tanto per la linea lobale, quanto per la conformazione dell'ombelico che in dette specie si presenta gradiniforme.

Del resto anche le stesse figure del Meneghini non concordano troppo, come ho accennato, col mio, per la presenza in esse di coste più rade e molto meno flessuose, e per avere una carena assai più marcata.

Anche l'*Harpoceras mactra* del Dumortier presenta una certa somiglianza col mio frammento; ma, anche in questo caso, la pessima conservazione di esso mi impedisce di far rapporti esatti.

Grammoceras fallaciosum Bay.

(Tav. VIII, fig. 31).

1878	*Grammoceras fallaciosum*	— BAYLE, *Explication de la carte géologique de la France,* IV, t. LXXIII, f. 1-2.
1867-81	*Ammonites radians*	— MENEGHINI (non REINECKE), *Monografie des foss. d. calc. rouge, Amm.*, p. 33 e seg., t. IX, f. 2-6.
1885	*Harpoceras (Grammoceras) fallaciosum*	— GEMMELLARO, *Monograf. d. Foss. d. Lias sup. delle prov. di Palermo e Messina.* Estr. d. Boll. di Sc. Nat. ed Econom. di Palermo, a. 1885, p. 5.

1885	*Harpoceras fallaciosum*		— Haug, *Beiträge zu einer Monogr. der Ammonitengattung Harpoceras*, p. 616.
1890	*Grammoceras*	»	— Buckman, *A Monogr. on the infer. oolite Ammonites*, pt. IV, p. 204, t. XXXIII, f. 17-18; t. XXXIV, f. 3, 4, 5, 10, 11; t. XXXV, f. 4, 7; t. A, f. 39-40 (cum syn.).
1895	»	»	— Bonarelli, *Fossili domeriani di Brianza*, p. 21.
1896	»	»	— Fucini, *Faunula del Lias medio di Spezia*, p. 161, t. III, f. 11.
1899	»	»	— Bonarelli, *Le Ammoniti del rosso ammonitico*, p. 204.

Riferisco a questa specie il frammento di un esemplare discretamente conservato per poterne osservare i caratteri.

Il Meneghini descrive e figura la specie di cui parlo, nella sua Monografia, sotto il nome di *Harpoceras radians*, classificazione corretta poi dal Bonarelli con quella più propria di *Grammoceras fallaciosum*.

Confrontando pertanto il mio frammento colle figure date dal Meneghini, riscontro che esso presenta la maggior somiglianza coll'esemplare proveniente da Cagli, descritto a pag. 35 (op. cit.) e rappresentato dalla fig. 2.

Nel *Grammoceras* di cui parlo le coste sono sottili e marcatamente falciformi. I fianchi dolcemente rigonfi raggiungono il massimo spessore nella regione ombelicale, ove scendono rapidamente, formando nondimeno un contorno smussato. Le coste nascono dalla regione ombelicale tenuissime e dirette in avanti. Giunte a un terzo della larghezza dei fianchi, si ricurvano all'indietro, raggiungendo nella regione mediana il loro massimo spessore.

Presso il terzo superiore si rivolgono nuovamente in avanti a forma di falce per andare a confluire, diminuite in spessore, nella regione sifonale ove si nota la presenza di una carena non troppo accentuata.

Per ciò che si riferisce alla linea di sutura, essa si avvicina al tipo del *Grammoceras fallaciosum*, come si vede dalle fig. 5 e 6, op. cit.

Lobo sifonale. — Ha i contorni leggermente dentellati e termina in due branche, esse pure dentellate e non molto divergenti fra loro.

Sella esterna. — Un lobulo secondario la divide in due parti sub-eguali, ambedue col contorno smerlato più o meno profondamente. La parte interna è più profonda della esterna.

Lobo esterno. — Raggiunge in lunghezza il doppio del lobo precedente, del quale è più largo. Presenta a ciascun lato delle dentellature, le quali si allungano all'estremità, ove si notano in numero di tre o quattro.

Sella laterale. — Ha una lunghezza pari a quella del lobo esterno. Smerlata nel contorno, presenta tra le dentellature una un po' più marcata delle altre dalla parte esterna, omologa, secondo me, al lobulo secondario notato nella sella precedente. È situata ad eguale livello della divisione interna della sella esteriore.

Lobo laterale. — Molto più piccolo dell'esterno, di cui ripete in piccole proporzioni il disegno.

Sella accessoria. — Rassomiglia in piccolo alla sella vicina, della quale è situata più in basso.

Altri elementi della linea lobale non sono visibili.

Il Fucini, nel lavoro citato in sinonimia, descrive un esemplare di *Grammoceras fallaciosum.* Il frammento da me studiato, posto a confronto colla figura di quell'esemplare, ne differisce per avere una maggiore sigmoidicità di coste, carattere che lo allontana dall'*Harpoceras Curioni* del Medolo, descritto dal Meneghini, molto più di quello che il Fucini nota pel suo esemplare. (V. Meneghini, Foss. del Medolo, tav. II, fig. 4).

Quanto poi alla somiglianza riscontrata dal Fucini coll'*Harpoceras boscense* (*Harp. Stoppanii*, secondo me) figurato dal Meneghini (Medolo, tav. II, fig. 18), mi sembrerebbe che essa fosse ancor minore. E ciò non tanto per i caratteri della carena, quanto anche per la conformazione dei fianchi, i quali sono molto più piatti nell'*Harpoceras Meneghinii*, e in ultimo per la conformazione delle coste. Queste infatti nel *Grammoceras fallaciosum*, quando si piegano all'indietro, nel terzo inferiore descrivono una curva molto più lieve che non nell'*Harpoceras boscense*, ciò che si osserva pure quando, in prossimità della regione sifonale, si ricurvano in avanti a guisa di falce.

Grammoceras aequiondulatum Bett.

(Tav. VIII, fig. 32).

Dimensioni:

Diametro	mm.	27
Altezza ult.° giro. . .	»	12
Larghezza ult.° giro .	»	7
Larghezza ombelicale.	»	7

Anche la specie in discorso era stata riconosciuta da me come nuova; senza alterarne la descrizione le impongo per altro il nome datole dal Sig. Bettoni.

L'esemplare qui considerato presenta a prima vista notevoli somiglianze coll'*Harpoceras Curionii* del Meneghini (Foss. del Medolo, tav. II, fig. 5, pag. 4), ultimamente emendato dal Fucini colla nuova denominazione di *Harpoceras celebratum*. (Fucini, Brevi notizie sulle Ammoniti del Lias medio dell'Appennino centrale esistenti nel museo di Pisa, pag. 3).

Conchiglia a rapido accrescimento, piuttosto piatta, con carena non circondata da solchi. Differisce dalla specie citata del Medolo per le coste assai più sigmoidali e per la linea di sutura, la quale si presenta meno complessa a causa della mancanza delle dentellature, le quali si trovano numerose nell'*Harpoceras Curionii*.

Lobo sifonale. — Semplice; termina in due branche non divergenti.

Sella esterna. — Divisa in due parti da un lobo secondario trifido; e ciascuna delle due parti divisa a sua volta da un lobulo in forma di dente. Delle quattro divisioni che così ne risulterebbero, sarebbe la seconda dal lato interno quella situata più in alto di tutte.

Lobo esterno. — Più largo e un po' più profondo del lobo sifonale; ha ai lati delle denticolazioni e termina per tre punte, rassomigliando così al tipo del lobo esterno dell'*Harpoceras Curionii*.

Sella laterale. — Larga circa la metà della sella esterna. Presenta un contorno smerlato e viene divisa da un lobulo ac-

cessorio in forma di dente, leggermente in due parti, di cui la interna è maggiore.

Lobo laterale. — Ripete il disegno del precedente, ma in proporzioni assai più piccole.

Sella accessoria. — Strettissima; la divisione in due festoni è appena accennata.

Lobo accessorio. — Dimensioni estremamente ridotte.

L'esemplare in discorso presenta pure rassomiglianza coll'Ammonite del calcare rosso, dal Meneghini ascritto alla specie dell'*Harpoceras radians,* ma che secondo il Bonarelli (Amm. di Rosso amm.) deve ritenersi come esemplare tipico di *Grammoceras fallaciosum.*

Dalle descrizioni già fatte mi sembra che chiara apparisca la diversità fra l'individuo mio e quello del Meneghini.

A quanto ho detto aggiungerò finalmente che nel mio esemplare l'accrescimento della spira si fa più rapido che nel *Grammoceras fallaciosum* del Calcare rosso, i fianchi appariscono più rigonfi ed il contorno ombelicale assai più smussato a differenza del mio, ove i fianchi scendono quasi perpendicolari sull'ombelico.

Grammoceras Meneghinii Bon.

(Tav. VIII, fig. 33-34).

1867-81 *Ammonites* sp. ind. — MENEGHINI, *Monogr. des Foss. du Calc. rouge amm.,* p. 47, t. IX, f. 1.

1899 *Harpoceras (?) Meneghinii* — BONARELLI, *Le Amm. del Rosso amm.,* p. 203.

L'esemplare così classificato rassomiglia perfettamente con la specie indeterminata del Calcare rosso citato in sinonimia.

Il Meneghini, sebbene avesse notata la somiglianza di detta specie coll'altra descritta da Oppel sotto il nome di *Harpoceras Kurrianum,* pure aveva creduto bene indicarlo come specie indeterminata.

Ho adottata la denominazione di *Grammoceras Meneghinii*. usata dal Bonarelli, perchè mi è sembrato che le considerazioni da lui fatte a proposito dell'esemplare del Calcare rosso si possano applicare benissimo all'esemplare del Medolo.

Secondo l'autore ora ricordato, ciò che distingue il *Grammoceras Meneghinii* dall'*Harpoceras Kurrianum*, sarebbero principalmente le coste, le quali nella prima specie si mostrano più sigmoidali e più numerose nei giri interni.

Nel Quenstedt (Ammoniten, tav. 53, fig. 12) si trova la figura dell'*Ammonites Kurrianum*, la quale presenta coste molto meno flessuose, sebbene la linea di sutura armonizzi, a quanto si può vedere, con quella della forma da me studiata.

Il Geyer pure (Mittel. Cephal., tav. II, fig. 5-7) riporta delle figure di *Harpoceras Kurrianum*, ma gli individui da lui studiati, sebbene per le ornamentazioni dei fianchi e della linea di sutura si avvicinino al mio esemplare, presentano d'altra parte fianchi più rigonfi.

Per ciò che si riferisce alla linea di sutura dell'esemplare in discorso, non essendone conservati bene che i lobi, non può farsene descrizione esatta.

Lobo esterno. — Assai bene visibile; è singolare per le profonde dentellature che si notano tanto ai lati quanto alle estremità.

Lobo laterale. — Raggiunge per dimensione la metà del precedente di cui riproduce il disegno, distinguendosi solo per avere la digitazione mediana biforcata all'estremità.

Lobo accessorio. — Piccolissimo in paragone dell'esterno; è foggiato esso pure sul disegno di quest'ultimo.

Delle selle, l'esterna sembra divisa profondamente in due parti da un lobulo secondario, stretto, dentellato e lungo più della metà del lobo esterno. Lo stesso si dica per la sella laterale; in questa però il lobulo secondario ha dimensioni molto più ridotte.

Circa il valore generico delle specie in discorso, il Bonarelli non potè pronunciarsi con certezza, non conoscendo la linea lobale dell'esemplare del Meneghini da lui studiato, però dopo quanto ho notato sopra, circa la somiglianza della linea lobale del mio coll'*Harpoceras Kurrianum*, sarei di parere dovesse trattarsi di un *Grammoceras*.

Tenendo conto, d'altra parte, dell'ornamentazione dei giri, l'*Harpoceras Meneghinii* rientrerebbe, sempre secondo il Bona-

relli, nel gruppo degli *Harpoceras* a dorso acuto, formanti il passaggio al sottogenere *Poliplectus* Buck. (Tip. Amm. *discoides* Ziet).

Gen. COELOCERAS HYATT.

Coeloceras cfr. crassum Y. e B.

(Tav. VIII, fig. 35-41).

Dimensioni:

Diametro	mm.	$13^1/_2$	mm.	12
Altezza ult.° giro. . .	»	6	»	$4^1/_2$
Larghezza ult.° giro .	»	$9^1/_2$	»	$8^1/_4$
Larghezza ombelicale.	»	$5^1/_2$	»	$4^3/_4$

Gli esemplari che ho indicati in tal modo, mostrano, per ciò che riguarda la linea di sutura, una certa affinità con quella presentata dal *Coeloceras crassum* tipico riportata dal Meneghini. (Meneghini, Foss. du Calc. rouge amm., pag. 211).

Trattandosi di esemplari, i quali si trovano tutti in non buono stato di conservazione, non ho potuto nella linea lobale fare osservazioni molto esatte, tuttavia quel poco che mi è riuscito di vedere, mi ha servito per fare il ravvicinamento indicato sopra.

Riguardo alla forma, la differenza è assai più grande che riguardo alla linea di sutura.

Il *Coeloceras crassum* tipico ha, per usare l'espressione del Meneghini, forma più planulata, ombelico largo; i giri della spira crescono assai lentamente, e si ricuoprono molto meno che nei miei esemplari. All'opposto gli esemplari, dei quali parlo, sono di forma globosa perchè i giri più esterni ricuoprono quasi completamente i più interni, talchè ne risultano delle conchiglie ad ombelico stretto e profondo.

Sotto questo punto di vista, io credo che i miei esemplari si ravvicinerebbero piuttosto all'*Ammonites Desplacei,* di cui riportano la figura il Meneghini (op. cit.) e il Taramelli (Monogr. Lias Alpi venete, tav. III).

Però è a considerare che la specie dell'*Ammonites crassus*. a detta non solo del Meneghini ma anche del Dumortier, è una

specie ricchissima di forme, tra le quali se ne trovano sia delle planulate, sia delle globulose, quanto anche delle intermedie. Inoltre tenendo conto di quanto osserva il Dumortier, che l'*Ammonites crassus* può avere da giovane una forma quasi globulosa, si potrebbero forse ritenere gli individui in questione come giovani della specie suddetta.

Quanto alla descrizione delle coste, esse nascono da quella regione dei fianchi che resta inclusa nella cavità ombelicale, e giunte fuori dell'ombelico, in corrispondenza degli orli, si dividono talora in due, talora in tre coste, le quali vanno ad incontrarsi colle omologhe dell'altra parte. In alcuni casi le coste nel punto di dividersi formano, ingrossandosi leggermente, un piccolo tubercolo; in altri ciò non si nota. I giri, essendo più spessi che larghi, la loro sezione è un'ellisse coll'asse maggiore che corrisponde alla larghezza dei giri i quali, per il profondo avvolgimento, sono fortemente incavati dalla parte interna.

La descrizione del *Coeloceras crassum* che il Dumortier riporta nel lavoro sul Bacino del Rodano (4e partie, p. 95) concorda assai con quanto si può vedere nei miei esemplari, i quali mostrano pure notevoli somiglianze col *Coeloceras raquinianum* riportato dal Wright (The Lias amm., tav. LXXXVI) e che, secondo il Dumortier, dovrebbe andare riunito al *Coeloceras crassum*. Lo stesso ho notato per la figura del *Coeloceras raquinianum* riportata dal D'Orbigny (Terr. Jurass., pl. 106, fig. 4-5).

Agli esemplari del Medolo, dei quali ho già parlato, ne ho uniti altri due di dimensioni più grandi, ma di forma quasi uguale. In alcuni di questi, essendomi riuscito di porre a nudo parte della linea lobale, essa mi ha mostrato delle somiglianze assai marcate col *Coeloceras crassum* tipico del Meneghini (Monogr., tav. XVI, fig. 2 soltanto), ragione per cui ho creduto dover porre essi pure sotto la stessa indicazione.

Coeloceras sub-anguinum Mgh.

(Tav. VIII, fig. 42-43).

1867-81 *A. (Stephanoceras) sub-anguinum* — MENEGHINI, *Monogr. des Foss. du Calc. rouge am*, p. 73, pl. XVI, f. 1.

1867-81 *A. (Stephanoceras) crassum* — MENEGHINI, *Ibid.*, p. 70, t. XV, soltanto f. 3.
1895 *Coeloceras sub-anguinum* — BONARELLI, *Fossili domeriani di Brianza*, p. 22.
1899 » » — BONARELLI, *Le Ammoniti del rosso ammonitico.*

La specie è rappresentata nella collezione di Val Trompia da diversi esemplari, alcuni dei quali malissimo conservati. Tra questi due, di dimensioni assai grosse, mostrano una rassomiglianza grandissima colla descrizione e colla figura dell'*Ammonites sub-anguinus* riportate dal Meneghini nel lavoro citato in sinonimia.

La spira ha l'accrescimento lento; nell'esemplare più grande si veggono in parte conservate le coste nella regione ventrale del giro esterno. Alcune di esse sarebbero a quanto sembra semplici, altre invece biforcate; la linea di sutura è invisibile affatto.

Gli esemplari in discorso presentano una notevole affinità coll'*Ammonites pectos-planula* del Quenstedt (Ammoniten, taf. 34, fig. 26), ne differiscono tuttavia per i tubercoli che le coste presentano al punto di biforcazione.

Agli esemplari già visti, ne vanno aggiunti due altri assai più piccoli, i quali pure presentano somiglianza colla figura citata del Meneghini.

Nel lavoro del Bonarelli sul Rosso ammonitico, già ripetutamente citato, viene riferito alla specie in discorso un individuo proveniente dalla località lombarda di Induno, il quale era stato riportato dal Meneghini al *Coeloceras crassum.*

Esaminando bene questo esemplare, si nota subito la rassomiglianza che esso ha colla forma tipica.

Coeloceras medolense Hauer.

(Tav. VIII, fig. 44).

Dimensioni:

Diametro	mm.	16
Altezza ult.° giro . . .	»	6
Larghezza ult.° giro .	»	5 1/2
Larghezza ombelicale.	»	7 1/2

1861	*Ammonites medolensis*	— Hauer, *Ueber die Amm. aus d. sogen. Medolo*, p. 410, t. I, f. 11-12.
1867-81	*A. (Stephanoceras) medolensis*	— Meneghini, *Foss. del Medolo*, p. 21, pl. V, f. 8.
1895	*Coeloceras medolense*	— Bonarelli, *Fossili domeriani di Brianza*, p. 22.

Questa specie è citata e figurata, oltre che dall'Hauer, anche dal Meneghini nel lavoro sul Medolo.

Conchiglia a lento accrescimento con ombelico largo e poco profondo. I fianchi sono rigonfi e ornati da delicatissime coste rivolte in avanti; la regione sifonale è arrotondata e priva di carena.

I particolari della linea di sutura mancano. Secondo ciò che ne scrive l'Hauer nel *Coeloceras medolense*, il lobo sifonale sarebbe più lungo del lobo esterno, e la sella esterna e la sella laterale sarebbero divise in due parti uguali; la sella accessoria piccolissima e nascosta nella sutura.

Coeloceras Dumortieri n. sp.

(Tav. VIII, fig. 45).

La nuova specie di cui parlo è rappresentata da un individuo discretamente conservato, tranne che all'ultimo giro, al quale manca buona parte della metà interna.

Per l'affinità che l'individuo in questione presenta col *Coeloceras medolense* (Hauer) lo avevo dapprima riunito a quella specie; in seguito però ad osservazioni più accurate mi sono indotto a classificarlo a parte.

La conformazione della conchiglia è, si può dire, quasi identica a quella del *Coeloceras medolense;* come in questo, così anche nello esemplare che ho sott'occhio, i fianchi sono ornati di sottilissime strie il cui numero concorda con quello che si riscontra nel *Coeloceras medolense*.

La differenza pertanto consiste nel fatto che nel *medolense* le strie sono sempre separate, mentre nell'esemplare in questione esse si trovano talora separate, talora riunite due a due sino

al punto di origine, talora infine alle due riunite ne sta interposta una terza.

Oltre a ciò, fino dal penultimo giro si vedono le coste molto più rade che nel *Coeloceras medolense*, ed appena accennate nella regione sifonale.

La linea di sutura nell'esemplare di cui parlo si trova del tutto invisibile; ciò nonostante mi sembra che i caratteri morfologici della conchiglia già accennati sieno tali da poterla senz'altro considerare come specie nuova.

Coeloceras sp. ind.

(Tav. VIII, fig. 46).

Indico in tal maniera il frammento di un esemplare mal conservato senza dargli una classificazione vera e propria.

Per la disposizione delle coste, le quali non si presentano mai biforcate, esso si avvicinerebbe al *Coeloceras medolense*; se ne differenzia per mostrare le coste molto più rade.

La conchiglia è a lento accrescimento; l'ombelico largo, doveva, con molta probabilità, essere piuttosto profondo, sebbene a prima vista non sembri, perchè il giro esterno, oltre ad essere in gran parte mancante della regione sifonale, ha subìto anche una compressione.

La linea lobale è completamente invisibile.

Coeloceras Mortilleti Mgh.

(Tav. VIII, fig. 47-48).

1867-81 *A. (Stephanoceras) Mortilleti* — MENEGHINI, *Fossiles du Medolo*, p. 21, t. IV, f. 7; t. VI, f. 1-2.

1895 *Coeloceras Mortilleti* — BONARELLI, *Fossili domeriani della Brianza*, p. 22.

La specie è rappresentata da due frammenti di conchiglie i quali sono stati confrontati colle figure citate sopra.

Sebbene si tratti di esemplari malissimo conservati pure la somiglianza colle forme studiate dal Meneghini apparisce ben

chiara e in modo speciale con quella rappresentata dalla fig. 1 della tav. VI.

In uno dei frammenti si vedono pure alcuni tubercoli nel penultimo giro interno, ciò che si vede anche nei disegni del Meneghini.

La specie in discorso presenta notevoli somiglianze col *C. medolense* dell'Hauer, se ne differisce però, a detta del Meneghini, per la lunghezza del lobo laterale esterno in rapporto al lobo sifonale e per il grosso lobulo della sella esterna.

Il differenziamento è in questo caso essenziale per la mancanza di tipi intermedii tra i due principali.

Una somiglianza tuttavia minore corre anche col *Coeloceras Desplacei* (Meneghini, Monogr., pl. XVI, fig. 6) riguardo alla linea di sutura; in questo caso però si osserva una notevole diversità di forme, poichè nel *Coeloceras Mortilleti* i giri presentano sezione ovale, e le coste si mostrano semplici nella maggior parte dei casi, in tutto l'ultimo giro.

Coeloceras annulatiforme Bon.

(Tav. VIII, fig. 49-50).

Dimensioni:

Diametro	mm.	$14^{1}/_{2}$
Altezza ult.° giro . . .	»	$4^{3}/_{4}$
Larghezza ult.° giro .	»	7
Larghezza ombelicale.	»	$6^{1}/_{2}$

1867-81 *A. (Stephanoceras) Desplacei* (D'Orb.) — Meneghini, *Monogr. Foss. du Calc. rouge amm.*, f. 7-8 soltanto, p. 76. (Esemplare proveniente dalla Porcarella).

1899 *Coeloceras annulatiforme* — Bonarelli, *Le Amm. del Rosso amm.*, p. 212.

La specie è rappresentata da esemplari non sempre troppo bene conservati. Nella Monografia del Meneghini essa forma una varietà di *Coeloceras Desplacei;* tale classificazione è stata però

corretta dal Bonarelli il quale ha formato la nuova specie del *Coeloceras annulatiforme.*

Per ciò che si riferisce agli esemplari da me studiati, la descrizione che se ne può dare è la seguente:

Conchiglia a lento accrescimento e planulata. La sezione dei fianchi è pressochè circolare, la regione sifonale arrotondata e mancante di carena.

Le coste che ornano i fianchi si mostrano, come anche nelle figure citate, ora semplici, ora biforcate, però non regolarmente.

Delle due figure dal Meneghini citate in sinonimia, la più somigliante è la figura 7, negli esemplari esaminati non essendo ben conservata la parte interna della spira, non si scorgono alla biforcazione delle coste i tubercoli che pur si vedono negli esemplari del Calcare rosso.

Della linea lobale nulla può dirsi, essendo invisibile in tutti gli esemplari da me osservati.

Nel Bonarelli (op. cit.) è notato come il *Coeloceras annulatiforme* abbia affinità per forme e dimensioni coll'*Ammonites annulatus* Sowerby. Io non ho potuto fare tal raffronto non avendo l'opera del Sowerby a mia disposizione; ho però paragonato i miei individui e le figure del Meneghini coll'*Ammonites annulatus* riprodotto dal Wrigt (The Lias Ammonites, tav. LXXXIV, fig. 7, 9) e trovo che la somiglianza riguardo alla forma delle conchiglie esiste.

Tuttavia, osservando il disegno che il Wrigt dà della linea lobale, esso mi sembra assai più semplice di quello riportato dal Meneghini per comune ai suoi *Coeloceras Desplacei;* probabilmente la classificazione del Wrigt non è troppo esatta.

Coeloceras striatum n. sp.

(Tav. VIII, fig. 51).

Indico in tal modo un esemplare che mostra molta somiglianza col *Coeloceras annulatiforme* Bon., figurato dal Meneghini (Amm. d. Rosso amm., tav. XVI, fig. 7, 8).

La differenza in seguito alla quale sono deciso a ritenere come nuovo il mio individuo, è data dalle coste le quali nel

Coeloceras annulatiforme si mostrano biforcate con molta maggior frequenza che nel mio individuo, e più oblique verso la regione esterna.

Non posso contarne il numero avendo sott'occhio un esemplare incompleto; tuttavia, a giudicare da quelle che si scorgono (in numero di 22) su quella parte ancor conservata dell'ultimo giro, crederei che questo non dovesse averne un numero maggiore di 50.

Essendo rimasto allo scoperto, per la rottura della conchiglia, una parte del penultimo giro, è notevole il vedere come ivi le coste mancano del tutto, ed i loro punti di origine sono contrassegnati sull'orlo circum-ombelicale da piccolissimi tubercoli.

La forma dell'esemplare in questione è identica, pei caratteri generali, a quella del *Coeloceras annulatiforme*, per cui mi dispenso dal descriverla di nuovo.

La corrosione del mio individuo e le coste assai ravvicinate rendono difficile lo studio della linea di sutura.

Lobo sifonale. — Ricorda molto quello figurato dal Meneghini (op. cit.) per l'*Ammonites crassus* tipico del Calcare rosso; lo stesso si può dire presso a poco della sella esterna.

Lobo esterno. — È piuttosto piccolo in paragone degli altri, e finisce per tre punte principali, delle quali la mediana raggiunge in lunghezza l'estremità del lobo sifonale. Sopra le punte laterali interna ed esterna se ne scorgono respettivamente due altre situate in modo da prendere origine dallo stesso peduncolo.

Altri elementi della linea lobale non sono visibili.

La specie descritta presenta una certa analogia anche coll'*Ammonites Desplacei* del Calcare rosso, ne differisce tuttavia per la mancanza dei tubercoli alle coste, e per avere la linea lobale a disegno molto meno complicato.

Differenza maggiore separa poi la nuova specie in discorso dal *Coeloceras Mortilleti* (Meneghini, Foss. del Medolo) perchè in quest'ultimo si notano la presenza di tubercoli come nel *Coeloceras Desplacei* e le coste sempre semplici.

Coeloceras Humfriesianum Sow.

(Tav. VIII, fig. 52-53).

Dimensioni:

Diametro	mm.	14
Altezza ult.° giro . . .	»	5
Larghezza ult.° giro .	»	7 1/2
Larghezza ombelicale.	»	6

1867-81 *A. (Stephanoceras) crassus* (J. e B.) — Meneghini, *Monogr. des Foss. du Calc. rouge amm.*, p. 70, t. XVI, f. 3, non f. 2-4.

1899 *Coeloceras Humfriesianum* (Sow.) — Bonarelli, *Le Amm. del Rosso amm.*, p. 211.

Gli esemplari così classificati, sono stati confrontati colla figura citata in sinonimia dal Meneghini.

Questi, basandosi sullo sviluppo della linea lobale, e non tenendo conto della forma generale della conchiglia, classificò il suo individuo sotto il nome di *Coeloceras crassum* e ciò fece pur riconoscendo che esso mostrava grandissima affinità col *Coeloceras Humfriesianum*.

La denominazione usata dal Meneghini fu corretta solo ultimamente dal Bonarelli il quale ascrisse quell' individuo alla specie in discorso.

Non avendo io sott'occhio altre figure all'infuori della citata, non ho potuto nel classificare i miei individui fare i raffronti con quell'esattezza che sarebbe stata necessaria, nondimeno, per quel poco che ho potuto osservare, mi sembra che il ravvicinamento sia giusto.

Infatti l'andamento della conchiglia si avvicina molto nei miei a quello della figura citata, ed eguale è pure in essi il numero delle grandi coste.

Della linea lobale poco può dirsi, non essendone visibili che pochi elementi cioè fino al lobo esterno inclusive.

Lobo sifonale. — Assai largo; termina in due espansioni divergenti. Ha da ambedue i lati delle dentellature tra le quali

se ne nota da ciascuna parte una più marcata delle altre situata immediatamente sopra l'espansione terminale.

Sella esterna. — Stretta; coll'estremità divisa in due parti da un lobulo secondario.

Lobo esterno. — Obliquo verso la regione sifonale e un po' meno largo del precedente. Termina per quattro punte delle quali la mediana sola raggiunge la lunghezza delle espansioni del lobo sifonale; presenta ai lati delle dentellature.

Il *Coeloceras* in discorso era fino ad oggi stato trovato nel Lias superiore soltanto.

Coeloceras Desplacei D'Orb.

(Tav. VIII, fig. 54-55).

1842	*Ammonites*	*Desplacei*	— D'Orbigny, *Pal. Franç. Ter. Oolit.*, t. 107, p. 324.
1874	»	»	— Dumortier, *Dépôts Juras.*, pt. 4ª, p. 102, t. XXVII, f. 4.
1880	*Stephanoceras*	»	— Taramelli, *Lias delle provincie venete*, p. 74, t. II, f. 9-12.
1867-81	*A. (Stephanoceras) Desplacei*		— Meneghini, *Monogr. des Foss. du calc. rouge amm.*, p. 75, t. XVI, f. 5-6 non f. 7-8.
1899	*Coeloceras Desplacei*		— Bonarelli, *Le Amm. del Ross. amm.*, p. 211.

Gli esemplari così classificati sono molto somiglianti alle figure date dal Meneghini (op. cit.).

Il Bonarelli, esaminando appunto dette figure, nota che esse « differiscono dal tipo per avere un minor numero di coste fibulate e conseguentemente di nodi sulla metà dei fianchi ».

Ciò che è detto degli esemplari del Meneghini, concorda anche con quanto si vede nei miei, i quali d'altra parte essendo malamente conservati, non si prestano ad osservazioni molto esatte. Esaminandone tuttavia i caratteri in quella maniera che si può, mi sembra che la mia determinazione sia giusta.

Non posso descrivere la linea lobale non essendone visibili che pochissimi tratti.

A questi esemplari di cui ho parlato, ne unisco un terzo il quale era stato dapprima ritenuto per una specie diversa in se-

guito allo schiacciamento subito. Una osservazione però più accurata mi ha persuaso che si tratta di un *Coeloceras Desplacei* affine ai già citati. In questo ho potuto scoprire in massima parte il disegno del lobulo e della sella laterale, i quali concordano con quanto si vede nella fig. 6 del Meneghini (op. cit.).

Anche il Taramelli descrive e figura la specie in discorso: uno degli esemplari riprodotti da lui concorda esattamente con la fig. 5 del Meneghini; l'altro invece si avvicinerebbe al tipo dei miei; ma presenta fianchi più angolosi che non i miei e quello del Meneghini al quale i primi sono stati ravvicinati.

Nelle figure del D'Orbigny e del Dumortier sono rappresentati individui tipici, della varietà a spira meno involuta e coi fianchi ornati da nodi e da numerose coste fibulate.

La specie in discorso è annoverata qui per la prima volta fra i fossili del Medolo.

Coeloceras sp. ind.

(Tav. VIII, fig. 56).

La pessima conservazione di questo esemplare non mi permette di darne indicazioni esatte.

Sebbene esso presenti non poche affinità col *Coeloceras crassum* tipico figurato dal Meneghini nella Monografia del Calcare rosso, tuttavia per i caratteri delle coste credo sia più ragionevole avvicinarlo alla forma più globulosa del *Coeloceras Desplacei* (Meneghini, Monogr., tav. XVI, fig. 6).

È però da notarsi che nelle due specie sunnominate l'accrescimento della spira è piuttosto lento, mentre nel mio, pur tenendo conto della leggiera compressione subita dalla metà interna dell'ultimo giro, l'accrescimento si fa un po' più rapido che nelle specie citate.

Coeloceras sp. ind.

(Tav. VIII, fig. 57).

L'individuo di cui intendo parlare è costituito da un frammento di conchiglia il quale doveva raggiungere proporzioni piuttosto grandi riguardo alle altre della collezione. La spira, se lo

si può dedurre dalla porzione dei giri ancora visibili, doveva essere piuttosto planulata; i fianchi appaiono ornati da coste accoppiate sovente due a due nei giri interni e con direzione radiale.

Del giro più esterno solo una piccolissima parte rimane visibile e vi si vedono le coste assai meno marcate e rivolte verso l'esterno.

La riunione in coppie non è qui troppo bene notevole.

Non posso dare alcun cenno della linea di sutura essendo questa del tutto mancante.

Gen. ATRACTITES Gumbel.

Atractites Guidonii Mgh.

(Tav. VIII, fig. 58-61).

1839	*Belemnites sp.*	— Enmerich in Hoffman. *Geog. Beob. gesamm. auf einer Reise durch Italien etc.*, p. 292, n. 2 (ex parte).
1851	*Belemnites acutus*	— Savi e Meneghini, *Considerazioni sulla geol. strat. della Toscana. Appendice al Murchison, Mem. sulla strutt. geol. delle Alpi e degli Appennini etc.*, p. 361, n. 28 (non Mill.).
1867-81	*Aulacoceras Guidonii*	— Meneghini, *Monogr. des Foss. du Calc. rouge amm. de Lombardie etc.* p. 135-140-145, pl. XXVIII, f. 1.
1882	*Atractites Guidonii*	— Canavari, *Fauna del Lias inferiore di Spezia*, p. 83, t. I, f. 23-25.
1895	» »	— Bonarelli, *Foss. dom. Brianza*, p. 16.

Di questa specie la collezione da me studiata non possiede che alcuni pochi frammenti in pessimo stato di conservazione.

Tuttavia confrontandoli non solo colle figure del Meneghini ma anche cogli esemplari della Spezia studiati dal Canavari e appartenenti al Museo, ho potuto facilmente classificarli.

Non posso darne misura alcuna per lo stato di deperimento in cui si trovano gli esemplari da me studiati.

Atractites inflatum Stopp.

(Tav. VIII, fig. 62).

1857 *Orthoceratites inflatum* — Stoppani, *Studi etc.*, p. 344.
1867-81 *Aulacoceras inflatum* — Meneghini, *Monogr. des Foss. du calc. rouge amm.*, p. 142, t. XXVI, f. 6, 7, 8.
1895 *Atractites inflatum* — Bonarelli, *Fossili dom. di Brianza*, p. 22.

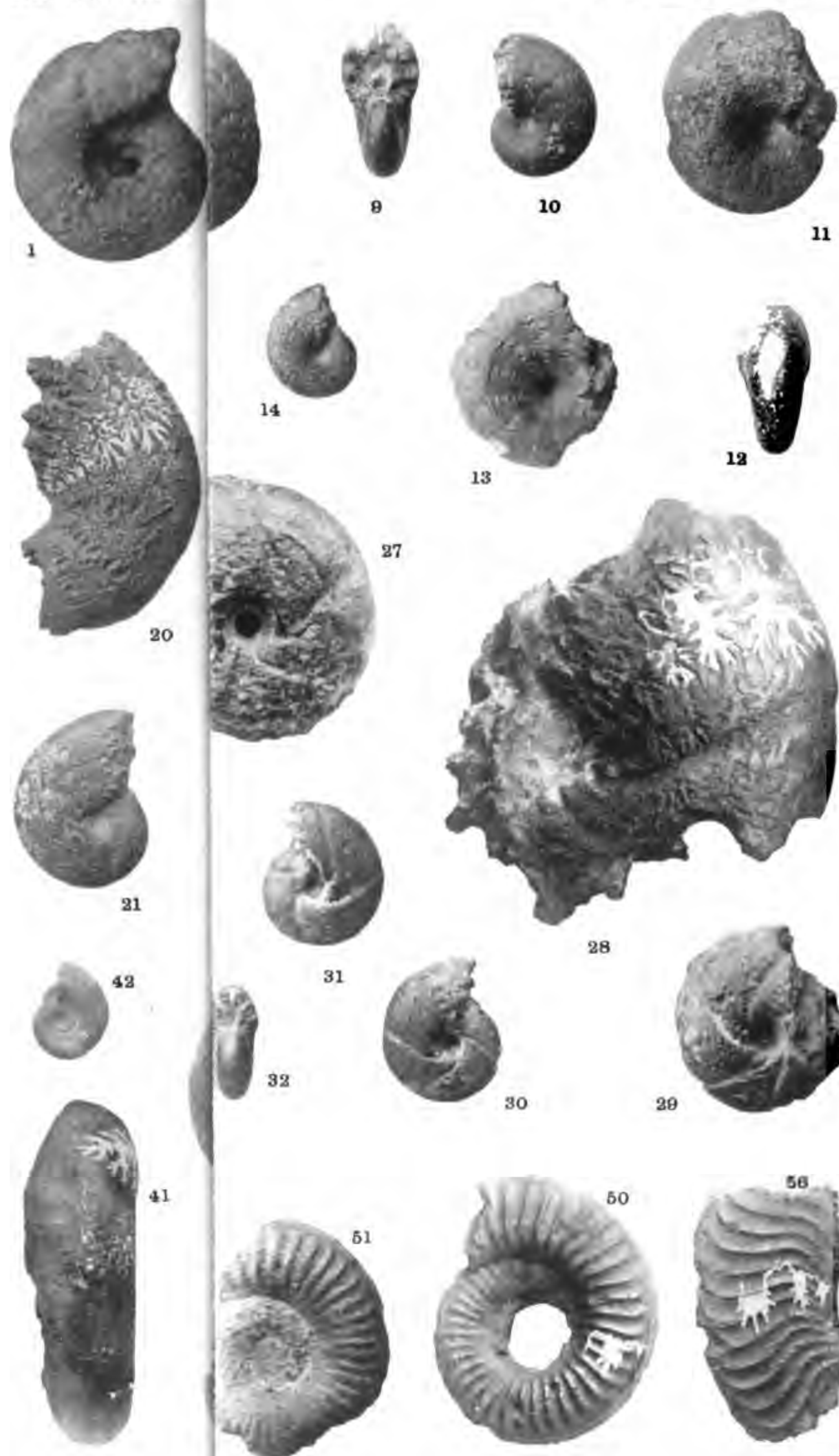
Riferisco a questa specie un piccolo frammento di esemplare il quale concorda assai bene colle figure che il Meneghini dà nella Monografia del Calcare rosso.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

TAVOLA VII.

Fig. 1. **Rhacophyllites libertus** Gemm. — Esemplare grande visto di lato.
» 2-3. — Esemplari piccoli visti di lato.
» 4. — Esemplare piccolo visto di faccia.
» 5-6. **Phylloceras cylindricum** Sow. — Esemplari visti di lato.
» 7. — Esemplare visto di faccia.
» 8. **Phylloceras Meneghinii** Gemm. — Esemplare grande visto di lato.
» 9. — Esemplare piccolo visto di faccia.
» 10. — Esemplare piccolo visto di lato.
» 11. — Esemplare grande visto di lato.
» 12. — Esemplare piccolo visto dalla regione sifonale.
» 13. **Phylloceras frondosum** Reyn. — Esemplare visto di lato.
» 14. **Phylloceras sub-frondosum** n. sp. — Esemplare visto di lato.
» 15. — Esemplare visto di faccia.
» 16. **Phylloceras** sp. ind. — Esemplare visto di lato.
» 17. — Lo stesso visto di faccia.
» 18. **Phylloceras Partschi** Stur. — Esemplare grande che mostra le coste conservate su i fianchi.
» 19. — Altro esemplare come sopra.
» 20. — Esemplare grande che mostra la linea lobale e le coste conservate solo nella regione sifonale.
» 21-23. — Esemplari piccoli con linea lobale scoperta e fianchi traversati da solchi.
» 24. **Phylloceras tenuistriatum** Mgh. — Esemplare visto di lato.
» 25. — Esemplare più piccolo visto come sopra.
» 26. **Phylloceras Emeryi** Bett. — Esemplare tipico.
« 27. — Esemplare che presenta nella regione sifonale traccie di strie.

Fig. 28. **Phylloceras Emeryi** Bett. — Esemplare che presenta delle affinità col *Phylloceras Geyeri* Bon.
» 29. — Varietà a fianchi più rigonfi.
» 30. **Phylloceras Bettonii** — Esemplare visto di lato.
» 31. — Altro esemplare visto come sopra.
» 32. — Esemplare visto di faccia.
» 33. **Lytoceras loricatum** Mgh. — Esemplare visto di lato.
» 34-35. **Lytoceras nothum** Mgh. — Esemplari visti di lato.
» 36. **Lytoceras Trompianum** Hau. (Emend. Bett.) — Esemplare grande visto di lato.
» 37. — Esemplare più piccolo visto di lato.
» 38. **Lytoceras Gauthieri** Reynès. — Esemplare visto di lato.
» 39. **Lytoceras grandonense** Mgh. — Esemplare visto di lato.
» 40. **Lytoceras sepositum** Mgh. — Esemplare grande visto di lato.
» 41. — Lo stesso visto dalla regione sifonale.
» 42. — Esemplare piccolo visto di lato.
» 43. **Lyparoceras Nevianii** n. sp. — Esemplare visto di lato.
» 44. — Lo stesso esemplare visto dalla regione sifonale.
» 45. **Aegoceras Taylori** Sow. — Esemplare visto dalla regione sifonale.
» 46. — Esemplare visto di lato.
» 47. — (varietas) Esemplare visto di lato.
» 48-49. **Seguenziceras Bertrandi** Kilian. — Esemplari visti di lato.
» 50-51. **Seguenziceras algovianum** Opp. — Esemplari visti di lato.
» 52. **Seguenziceras retrorsicosta** Opp. — Esemplare visto di lato.
» 53. — Lo stesso visto di faccia.
» 54. — Altro esemplare visto di lato.
» 55. **Harpoceras Stoppanii** sp. n. — Esemplare visto di lato.
» 56. **Harpoceras boscense** Reyn. — Esemplare visto di lato.

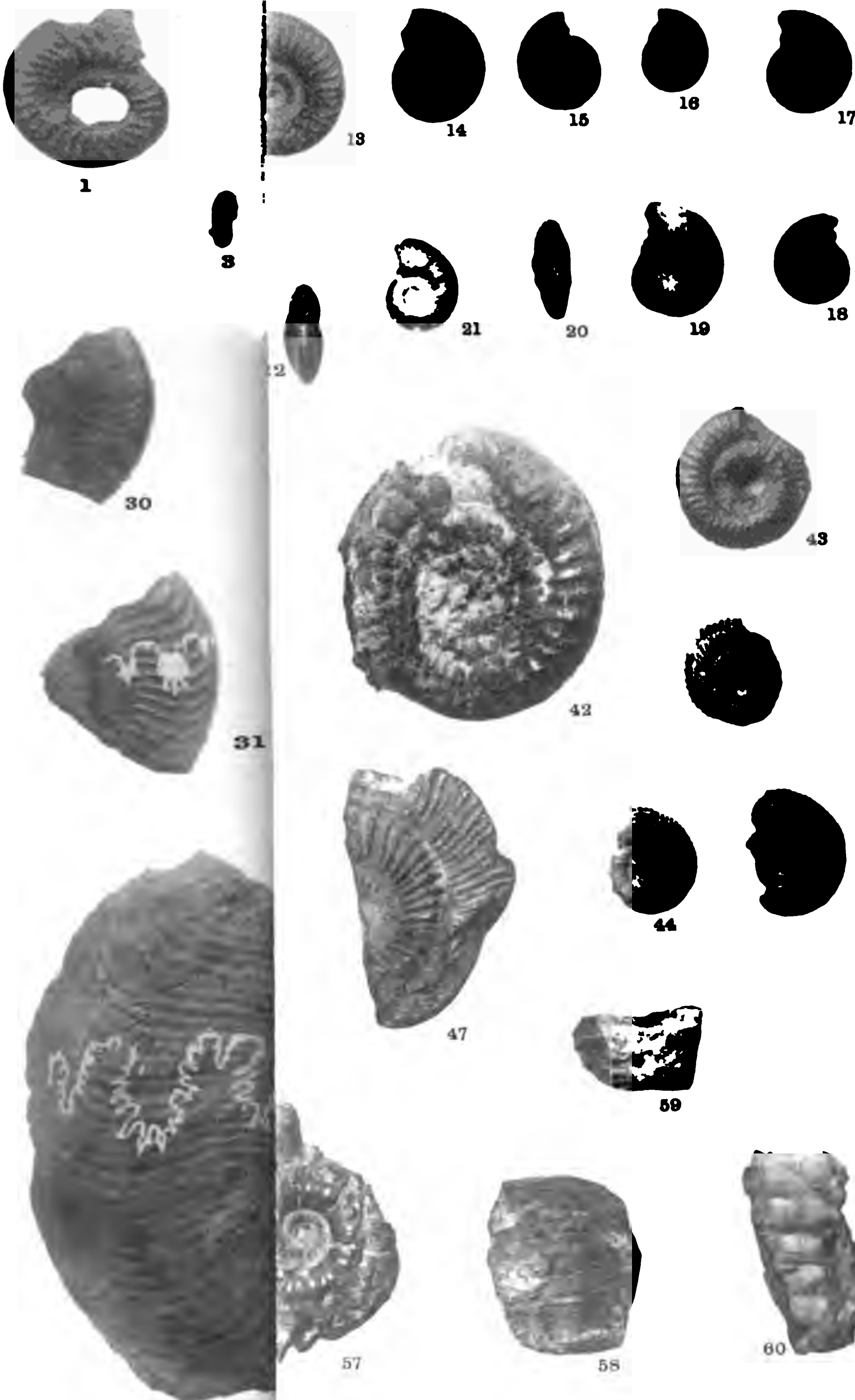


Roma Fotot. Danesi

TAVOLA VIII.

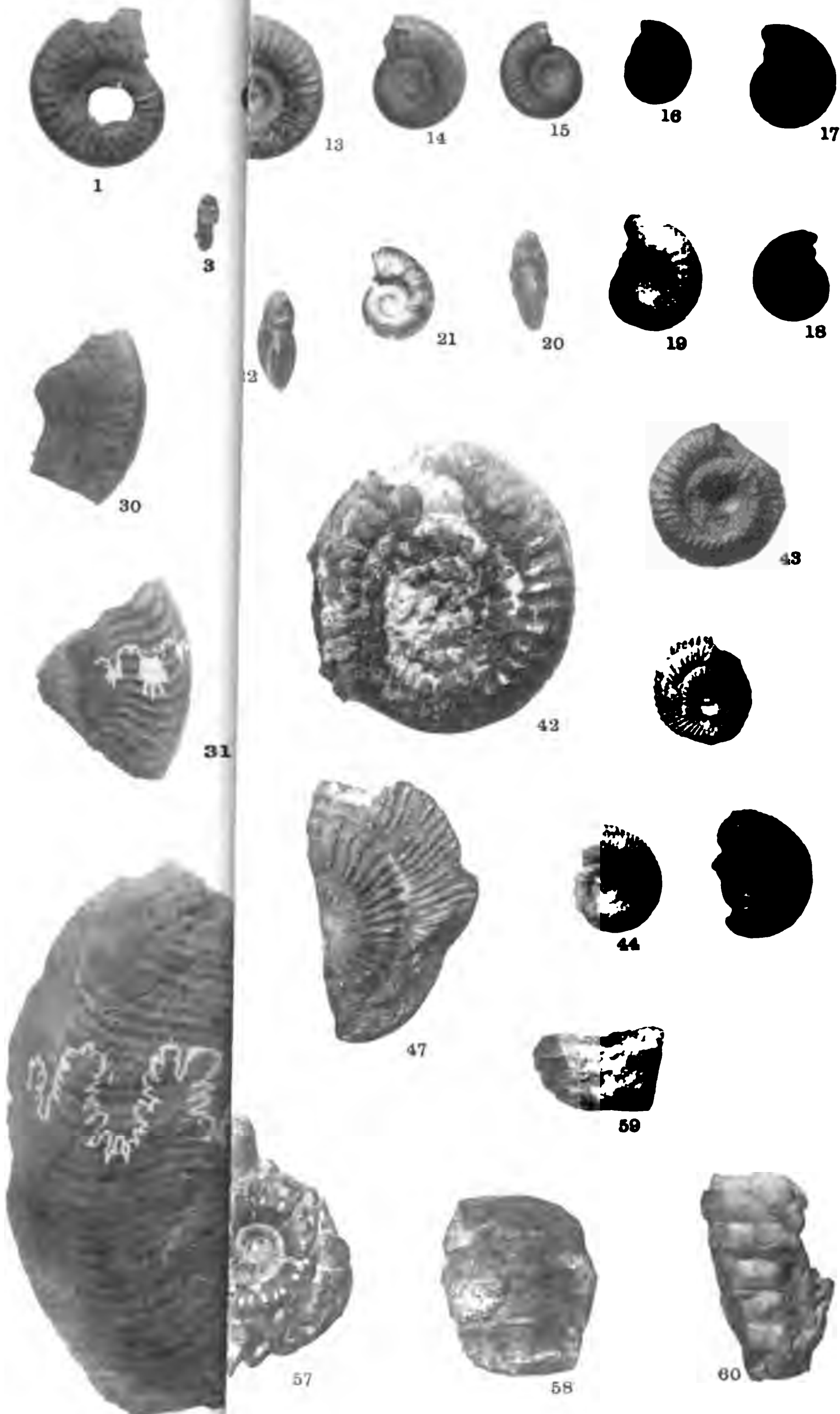
Fig. 1. **Harpoceras boscense** Reyn. — Esemplare piccolo visto di lato.
» 2. **Harpoceras (Hildoceras) Canavarii** n. sp. — Esemplare visto di lato.
» 3. — Esemplare visto di faccia.
» 4. — Esemplare visto dalla regione sifonale.
» 5. **Harpoceras (Hildoceras) Fucinii** n. sp. — Esemplare visto di lato.
» 6. **Harpoceras (Hildoceras) Bonarellii** n. sp. — Esemplare visto di lato.
» 7. **Harpoceras (Hildoceras) Geyeri** n. sp. — Esemplare visto di lato.
» 8. — Lo stesso veduto di faccia.
» 9. **Harpoceras (Hildoceras) Medolense** n. sp. — Esemplare visto di lato.
» 10. **Harpoceras (Hildoceras) domarense** Mgh. — Esemplare visto di lato.
» 11-13. **Harpoceras (Hildoceras) ruthenense** Reyn. — Esemplari visti di lato.
» 14-16. — Altri esemplari più piccoli visti come sopra.
» 17-18. **Harpoceras (Hildoceras) microspira** Mgh. — Esemplari visti di lato.
» 19. **Harpoceras pectinatum** Mgh. — Esemplare visto di lato.
» 20. — Lo stesso visto di faccia.
» 21. **Harpoceras cfr. (Amm.) lympharum** Dum. — Esemplare visto di lato.
» 22. — Lo stesso visto di faccia.
» 23. — Altro esemplare visto di lato.
» 24. **Hildoceras (Lillia) Hoffmanni** Gemm. — Esemplare visto di lato.
» 25. — Lo stesso visto dalla regione sifonale.
» 26. — Altro esemplare visto di lato.
» 27. — Lo stesso visto dalla regione sifonale.
» 28-29. **Harpoceras (Grammoceras?) Haueri** Mgh. — Esemplari visti di lato.
» 30. **Grammoceras** sp. ind. — Esemplare visto di lato.

Fig. 31. **Grammoceras fallaciosum** Bay. — Esemplare visto di lato.
» 32. **Grammoceras aequiondulatum** Bett. — Esemplare visto di lato.
» 33. **Grammoceras Meneghinii** Bon. — Esemplare visto di lato.
» 34. — Lo stesso visto dalla regione sifonale.
» 35. **Coeloceras** cfr. **Coeloceras crassum** Y. B. — Esemplare visto di lato.
» 36. — Esemplare visto dalla regione sifonale.
» 37-40. — Esemplari diversi visti di lato.
» 41. — Esemplare visto dalla regione sifonale.
» 42. **Coeloceras sub-anguinum** Mgh. — Esemplare visto di lato.
» 43. — Esemplare più piccolo visto come sopra.
» 44. **Coeloceras modolense** Mgh. Hau. — Esemplare visto di lato.
» 45. **Coeloceras Dumortieri** sp. n. — Esemplare visto di lato.
» 46. **Coeloceras** sp. ind. — Esemplare visto di lato.
» 47-48. **Coeloceras Mortilleti** Mgh. — Esemplari visti di lato.
» 49-50. **Coeloceras annulatiforme** Bon. — Esemplari visti di lato.
» 51. **Coeloceras striatum** n. sp. — Esemplare visto di lato.
» 52-53. **Coeloceras Humfriesianum** Sow. — Esemplari visti di lato.
» 54-55. **Coeloceras Desplacei** D'Orb. — Esemplari visti di lato.
» 56. **Coeloceras** sp. ind. — Esemplare visto di lato.
» 57. **Coeloceras** sp. ind. — Esemplare visto di lato.
» 58-61. **Atractites Guidonii** Mgh.
» 62. **Atractites inflatum** Stopp.



Roma Fotot. Danesi

Fig. 31. **Grammoceras fallaciosum** Bay. — Esemplare visto di lato.
» 32. **Grammoceras aequiondulatum** Bett. — Esemplare visto di lato.
» 33. **Grammoceras Meneghinii** Bon. — Esemplare visto di lato.
» 34. — Lo stesso visto dalla regione sifonale.
» 35. **Coeloceras** cfr. **Coeloceras crassum** Y. B. — Esemplare visto di lato.
» 36. — Esemplare visto dalla regione sifonale.
» 37-40. — Esemplari diversi visti di lato.
» 41. — Esemplare visto dalla regione sifonale.
» 42. **Coeloceras sub-anguinum** Mgh. — Esemplare visto di lato.
» 43. — Esemplare più piccolo visto come sopra.
» 44. **Coeloceras medolense** Mgh. Hau. — Esemplare visto di lato.
» 45. **Coeloceras Dumortieri** sp. n. — Esemplare visto di lato.
» 46. **Coeloceras** sp. ind. — Esemplare visto di lato.
» 47-48. **Coeloceras Mortilleti** Mgh. — Esemplari visti di lato.
» 49-50. **Coeloceras annulatiforme** Bon. — Esemplari visti di lato.
» 51. **Coeloceras striatum** n. sp. — Esemplare visto di lato.
» 52-53. **Coeloceras Humfriesianum** Sow. — Esemplari visti di lato.
» 54-55. **Coeloceras Desplacei** D'Orb. — Esemplari visti di lato.
» 56. **Coeloceras** sp. ind. — Esemplare visto di lato.
» 57. **Coeloceras** sp. ind. — Esemplare visto di lato.
» 58-61. **Atractites Guidonii** Mgh.
» 62. **Atractites inflatum** Stopp.



Roma Fotot. Danesi

SUPPLEMENTO ALLA FAUNA A RADIOLARI DELLE ROCCE MESOZOICHE DEL BOLOGNESE.

Memoria del socio prof. Antonio Neviani

(con due tavole, IX, X)

Nel secondo fascicolo di questo volume (pag. 321-348) il dott. P. E. Vinassa De Regny ha pubblicato un interessante studio sopra alcune *rocce e fossili dei dintorni di Grizzana e Lagàro nel Bolognese,* illustrando con opportune descrizioni e figure, 41 specie di radiolari, delle quali 39 sono nuove, con un nuovo genere *(Trisphaera),* specie tutte osservate nelle sezioni sottili di diaspri e ftaniti delle sopracitate località. Le sezioni appartengono al gabinetto di mineralogia della R. Università di Bologna, e furono da parecchi anni fatte eseguire dal prof. L. Bombicci.

Avendo io pure precedentemente esaminate le medesime sezioni, e fatte non poche figure di varie specie di radiolari, che non vennero descritte dal dott. Vinassa, ho pensato di pubblicarle ora, per rendere così più completa la conoscenza di questa elegante microfauna nascosta in rocce delle mie dilette montagne; aggiungo poi altre specie osservate in parecchie altre sezioni di mia proprietà.

Al termine di questo lavoretto porrò l'elenco sistematico completo delle specie.

Per ciascuna specie, indicando la località, segnerò pure il numero della preparazione per gli opportuni confronti; avvertendo a tale proposito che le preparazioni del museo di Bologna, da me citate, portano le seguenti segnature:

43 *a* . . . . Grizzana
43 *a 1* – 43 *a 2*. . . . . . Bombiana

43 *d*	Savignano
43 *e 2* - 43 *e 3* - 43 *5* . .	Lissano
43 *g* - 43 *g 2* - 43 *g 3* . .	Grizzana
67 *g*	Rio di Prada.

Le mie trentadue sezioni sono così numerate:

1 *a, b;* 2 *a, b*.	Lizzo
3 *a, b*.	Bombiana
4 *a, b*.	Torrente Santerno
5 *a, b, c, d, e, f, g, h, i* . .	Creda
6 *a, b, c, d, e, f*.	Rio di Prada
7 *a, b, c, d, e*	Grizzana
8 *a, b*.	S. Martino di Montese
9 *a, b*.	Lissano.

Tutte queste sezioni presentano in maggiore o minore quantità dei radiolari; ma però nel testo vengono ricordate solo le seguenti: 4 *a, b;* 5 *a, b, d, f;* 6 *a, b, c, f;* 7 *a, b, c, e,* come quelle dalle quali ho tratto le specie figurate nelle annesse due tavole.

Fra le nuove specie ve ne sono due inedite del prof. Pantanelli Dante, il quale da vari anni aveva esaminate alcune delle sezioni eseguite dal prof. Bombicci, e ne aveva determinate alquante specie delle quali due solamente ho creduto opportuno mantenere.

Riguardo ai generi io pure in questa memoria contribuisco all'accrescimento del numeroso esercito; si tratta di tre forme *(Trigonodiscus, Staurodiscus, X-astrum)* che non è possibile includere nei generi conosciuti.

Le figure le ho ritratte tutte colla camera lucida a 200 diametri, solamente due sono disegnate con ingrandimenti diversi, come viene indicato nella spiegazione delle tavole.

Come conclusioni faunistiche osserverò che sono alquanto differenti da quelle del dottor Vinassa. Difatti dalla lista complessiva delle specie troviamo che in essa sono rappresentati 22 sferoidi, 7 prunoidi, 30 discoidi e 46 cirtoidi oltre ad uno sferozoide ed uno stefoide, con una prevalenza dei cirtoidi; mentre

il dottor Vinassa aveva notata una prevalenza nei discoidi [1]; ma ciò per me ha poco valore, perchè questo fatto non solo può dipendere da un più o meno attento esame del materiale di studio; da conservazione maggiore o minore dei fossili nella roccia; ma anche da condizioni di ambiente che possono variare a distanza di pochi metri; ciò che più importa è la conferma nelle deduzioni cronologiche, in quanto che mentre il Vinassa notò già parecchie forme che, sebben nuove, avevano molta analogia con quelle giurassiche studiate dal Rüst, io ho trovato queste affinità anche per parecchie delle forme da me descritte, per quanto sia stato costretto dare ad esse nuovi nomi; cosicchè ormai non esito dichiarare appartenenti al giura superiore (Titonico) le roccie silicifere (ftaniti, diaspri, etc.) del Bolognese.

Sferoidi.

1. **Cenosphaera subpachyderma** n. sp. (tav. IX, fig. 1, 2). — Si differenzia dalla *C. pachyderma* Rüst (Palaeont. XXX, t. II, f. 2) e dalla *C. scabra* Vin. (Rocce e foss., t. III, f. 1) per essere più piccola e per avere quindi in proporzione il guscio più spesso; i pori sono più larghi e più radi. Potrebbe forse anche considerarsi come una varietà della *C. scabra* Vin., perchè avendo disegnate molte cenosfere, notai molte gradazioni intermedie nei numeri che rappresentano il diametro della sfera, lo spessore del guscio, e la quantità dei pori nella sezione trasversa; una nitida figura mi ha dato un diametro superiore a mm. 0,20.

Dimensioni degli individui figurati. — Diametro della sfera: mm. 0,105-0,15; spessore del guscio: mm. 0,02-0,035.

Lissano, 43 *e 2*, 43 *e 4*.

2. **Carposphaera Gemmellaroi** n. sp. (tav. IX, fig. 3). — Sferoide a due sfere delle quali l'interna è un po' meno del terzo del diametro della esterna; quest' ultima presenta larghi pori e rilievi scabrosi come in molte cenosfere; la sfera interna ha fori minutissimi; alcune spicole cilindriche sottilissime le uniscono.

(1) 12 sferoidi, 4 prunoidi, 14 discoidi e 10 cirtoidi.

Dimensioni. — Diametro della sfera esterna: mm. 0,19; spessore del guscio: mm. 0,015; diametro della sfera interna: mm. 0,055.

Rio di Prada, 6 *c*.

3. **Dorysphaera porosissima** Vin. — Da una sezione appartenente al museo di Bologna (67 *g*) ho ricavato la figura che pubblico nella tav. IX, fig. 4; forse si tratta dello stesso esemplare studiato dal dottor Vinassa (Rocce foss. ecc., t. III, fig. 6); però le misure sarebbero alquanto maggiori (diametro della sfera: mm. 0,14; altezza della conchiglia compreso l'aculeo: mm. 0,235), e mi parve di notarvi altre particolarità interessanti. Tutto attorno alla sezione, nello spessore della conchiglietta, in corrispondenza a ciascuno dei pori, evvi come un piccolo allargamento; a destra e a sinistra della sfera alcune spicole si protendono verso il centro; queste forse reggevano una seconda sfera interna. Se così fosse, la specie apparterrebbe al gen. *Dorylonchidium;* inoltre la grossa spina mi sembra vuota.

Rio di Prada, 67 *g*.

4. **Xyphosphaera Manzonii** Pant. sp. n. *in schedis* (tav. IX, fig. 5). — Il prof. Pantanelli già da varî anni aveva osservata, disegnata e determinata questa specie, che egli allora attribuiva al gen. *Dictyocha*.

Questa nuova specie consta di una sfera a guscio robusto, con grosse perforazioni che nelle sezioni ben riescite compaiono in numero di 5 per lato e separate da bandellette sottili, in corrispondenza delle quali si ha un rilievo rotondeggiante all'esterno. Ai poli opposti si notano le caratteristiche due spine eguali, cilindriche, terminate a punta grossa semisferica. Ricorda la *Stylosph. resistens* Rüst ritenuta però avere due sfere concentriche, con conchiglia ellittica, otto pori per parte e spine molto più grosse.

Dimensioni. — Diametro della sfera: mm. 0,105; larghezza media dei pori: mm. 0,022; lunghezza delle spine: mm. 0,09; loro grossezza: mm. 0,012.

Savignano, 43 *d*.

5. **Xyphosphaera tenuispina** n. sp. (tav. IX, fig. 6). — Dalla sezione non è possibile dire quali caratteri presenti la sfera; però la specie mi sembra sufficientemente caratterizzata dalle due spine estremamente sottili.

Dimensioni. — Diametro della sfera: mm. 0,085; lunghezza delle spine: mm. 0,10.

Grizzana, 43 *a.*

6. **Xyphostylus Felsinae** n. sp. (tav. IX, fig. 7). — La sfera ha grossi fori; se ne contano solamente cinque per parte nella sezione; delle due spine la maggiore è assai più grossa dell'altra.

Dimensioni. — Diametro della sfera: mm, 0,10; grossezza del guscio: mm. 0,025; larghezza dei pori: mm. 0,015; lunghezza della spina maggiore: mm. 0,125; lunghezza della spina minore: mm. 0,075.

Grizzana, 7 *e.*

7. **Acanthosphaera Capellinii** n. sp. (tav. IX, fig. 8). — L'unico esemplare osservato presenta la conchiglia deformata per pressione; mostra larghe perforazioni molto simili in dimensioni a quelle delle comunissime cenosfere che si osservano nelle stesse preparazioni; alcune spine acutissime sono irregolarmente distribuite sulla superficie.

Dimensioni.—Diametro approssimativo della sfera: mm. 0,17; lunghezza della spina maggiore: mm. 0,13.

Grizzana, 7 *e.*

8. **Acanthosphaera Paronai** n. sp. (tav. IX, fig. 9). — Specie più piccola della precedente, con spine alquanto ottuse.

Dimensioni. — Diametro della sfera: mm. 0,152; lunghezza della spina maggiore: mm. 0,075.

Bombiana, 43 *a.*

9. **Conosphaera Emiliana** n. sp. (tav. IX, fig. 10). — Distintissima specie con coni a larga base, brevi, con apice rotondeggiante; il guscio è perforato da pori rotondi piccoli.

Dimensioni. — Diametro della conchiglia, compresa la lunghezza dei coni: mm. 0,27; altezza dei coni: mm. 0,035.

Grizzana, 43 *a*.

10. **Actinomma dubia** n. sp. (tav. IX, fig. 11). — Sfera esterna traforata da minutissimi pori equidistanti; delle due sfere interne non si vedono che le tracce; spine sottili cilindriche che dalla sfera mediana raggiungono quella esterna e la sorpassano.

Dimensioni. — Diametro della sfera esterna: mm. 0,5; diametro della sfera mediana: mm. 0,203; diametro della sfera interna: mm. 0,093; rapporto della sfera interna colla esterna: 1:5,33; rapporto della sfera mediana colla esterna: 1:2,46; lunghezza della spina maggiore, fuori della sfera esterna: mm. 0,187.

Creda, 5 *d*.

11. **Actinomma pachyspina** n. sp. (tav. IX, fig. 12). — Sfera esterna a guscio scabro sottilissimo con grosse spine cilindriche terminate a semisfera. Seconda sfera porosa; terza sfera a guscio robusto con minute perforazioni. Nella sezione si osservano solamente due finissime spicole che uniscono fra loro le due sfere interne.

Dimensioni. — Diametro della sfera esterna: mm. 0,25; diametro della sfera mediana: mm. 0,06; diametro della sfera interna: mm. 0,015; rapporto della sfera interna colla esterna: 1:23; rapporto della sfera mediana colla esterna: 1:4,16; lunghezza delle spine: mm. 0,115; loro grossezza: mm. 0,02.

Santerno, 4 *b*.

Prunoidi.

12. **Cenellipsis subtypica** n. sp. (tav. IX, fig. 13). — Piccolo guscio ellissoide, con superficie levigata; le perforazioni sono irregolarmente rotondeggianti e disposte in serie longitudinali non esattamente corrispondentesi. Ricorda la *C. typica* Rüst (Palaeont. XXXI, 1885, tav. II, fig. 8) del giura, che è fornita di pori perfettamente circolari.

Dimensioni. — Diametri: mm. 0,11 $\times$ 0,05.

Rio di Prada, 6 *c*.

13. **Ellipsoxiphus Fornasinii** n. sp. (tav. IX, fig. 14). — Conchiglia ellissoide, con due grosse e robuste spine angolari ai poli opposti. La sezione mostra 10-11 pori per parte, e numerose minute perforazioni nel centro.

Dimensioni. — Diametri della conchiglia: mm. 0,135 × 0,095; lunghezza delle spine: mm. 0,115; larghezza delle spine alla loro base: mm. 0,04.

Creda, 5 *d.*

14. **Ellipsostylus Hindei** n. sp. (tav. IX, fig. 15). — Conchiglia ellissoide, della quale nella sezione non si possono distinguere i caratteri ornamentali. Due grosse spine sono impiantate ai poli opposti; di esse la più lunga è anche più grossa con portamento subfusiforme; la più breve è conica, acuta, divergente alquanto dall'asse della conchiglia. Escludo trattarsi di un *Spongurida.*

Dimensioni. — Diametri della conchiglia: mm. 0,13 × 0,065; lunghezza della spina maggiore: mm. 0,115; lunghezza della spina minore: mm. 0,057.

Creda, 5 *d.*

Discoidi.

TRIGONODISCUS n. gen.

Fra i discoidi provvisti di tre braccia vuote e perforate vi sono vari generi, i quali però appartengono tutti a gruppi, nei quali il disco centrale racchiude una sfera; questo nuovo genere corrisponderebbe ad un *Cenodiscus,* discoide senza sfera centrale, prolungato in tre braccia coniche, vuote e perforate.

15. **Trigonodiscus Grizzanensis** n. sp. (tav. IX, fig. 16-17). — Cenodiscide con disco ben distinto; tre braccia coniche a punte ottuse; guscio con perforazioni esagonali più minute nel disco che nelle braccia.

Dimensioni. — Diametro del disco: mm. 0,11-0,087; lunghezza delle braccia: mm. 0,155; larghezza delle braccia alla base: mm. 0,042.

Grizzana, 43 *g.*

STAURODISCUS n. gen.

Discoide (cenodiscide) con quattro braccia a croce, vuote e perforate.

Rüst (Palaeont., XXXI, 1885, tav. III, fig. 1, 2) descrive due specie che riferisce a *Staurosphaera (St. sedecimporata, St. antiqua)*, le quali, a parte la presenza di quattro spine distintissime, presentano nel corpo centrale tutti i caratteri della specie che qui appresso descrivo. Ora non è possibile ammettere che il corpo delle due specie del Rüst sia una sfera; esso evidentemente è appiattito, senza sfera intracapsulare, quindi meglio si riporta ad un *cenodiscide;* la presenza poi di quattro spine le farebbe riferire al gen. *Crucidiscus* Hckl. La specie da me osservata però ha quattro braccia vuote e perforate, quindi la necessità di un nuovo genere, non essendo ancora questo caso stato osservato.

16. **Staurodiscus Rüsti** n. sp. (tav. IX, fig. 18). — Conchiglia cruciforme, venendo le braccia a confluire fra loro lungo una linea arcuata e racchiudendo un' area quadrangolare. Le braccia terminano arrotondate, sono vuote e perforate. Il guscio ha perforazioni poligonali, di varia grandezza e figura, e simmetricamente disposte.

Dimensioni. — Diametro del corpo centrale, misurato fra le braccia: mm. 0,105; lunghezza delle braccia dal centro: mm. 0,137.

Creda, 5 *f.*

17. **Stylocyclia Emeryana** n. sp. (tav. IX, fig. 19). — La sezione della quale presento la figura è molto nitida; ma non altrettanto è sicuro il riferimento generico; ad ogni modo ad una conchiglia ellissoidale con concamerazioni quadrangolari interne, si aggiungono due grosse spine rotondeggianti al loro estremo, con un ingrossamento spugnoso alla base.

Dimensioni. — Diametro della conchiglia: mm. 0,102-0,075; lunghezza delle spine: mm. 0,16-0,14.

Rio di Prada, 6 *a.*

18. **Trigonactura tripos** n. sp. (tav. IX, fig. 20). — Conchiglia a tre braccia eguali equidistanti, arrotondate all'estremità. Conchiglia centrale indeterminata. Guscio esterno con perforazioni ellittiche in due file alterne lungo le braccia, irregolarmente disposte al centro.

Dimensioni.— Lunghezza delle braccia dal centro: mm. 0,145; grossezza delle braccia a metà circa della loro lunghezza: mm. 0,032.

Grizzana, 43 *a*.

19. **Porodiscus perforatus** n. sp. (tav. IX, fig. 21). — Le camerette presentano apertura subellittica, che si mantiene quasi costante dal centro alla periferia; disposte regolarmente a spirale, determinano quattro giri, l'ultimo presentando un margine lievemente ondulato.

Dimensioni. — Diametro della conchiglia: mm. 0,092; larghezza dei singoli giri di spira: mm. 0,01.

Rio di Prada, 6 *c*.

20. **Porodiscus Bassanii** n. sp. (tav. IX, fig. 22). — Camere con perforazioni quadrate, disposte a spira; vi si contano probabilmente cinque giri; nel centro però la sezione non ne dimostra l'esatta distribuzione; i pori si mantengono quasi eguali dal centro alla periferia; il margine del disco è leggermente ondulato.

Dimensioni. — Diametro del disco: mm. 0,12; larghezza dei singoli pori: mm. 0,01.

Rio di Prada, 6 *a*.

21. **Porodiscus ellipsoides** n. sp. (tav. IX, fig. 23). — Camere concentriche con portamento ellissoidale; nel centro si notano quattro pori poligonali grandi simmetrici; seguono quattro giri concentrici di camere con fori quadrangolari gradatamente crescenti verso l'esterno. Bordo del guscio, incerto.

Dimensioni. — Diametri della conchiglia (approssimativi): mm. 0,13 × 0,105; larghezza delle camere del giro esterno: mm. 0,012; id. del 2° giro: mm. 0,01; id. del 3° giro: mm. 0,007; id. del 4° giro: mm. 0,005; diametri dell'area centrale: mm. 0,035 × 0,02.

Rio di Prada, 6 *c*.

22. **Amphibrachium Taramellii** n. sp. (tav. IX, fig. 24). — La sezione che figuro non è completa, ma si ricostruisce facilmente. Alcuni fori ellittici allungati nel senso della maggior dimensione della conchiglietta e disposti a quinconce, ci dicono chiaramente della perforazione delle braccia; ma nulla sappiamo di quella delle sfere, delle quali le terminali sono alquanto più piccole della centrale.

Dimensioni. — Lunghezza delle braccia fra le sfere: mm. 0,20; diametro della sfera mediana: mm. 0,08; diametro delle sfere terminali: mm. 0,065; lunghezza di tutta la conchiglia: mm. 0,60.

Lissano, 43 *e 5.*

23. **Dictyastrum Paronai** n. sp. (tav. IX, fig. 25). — Affine al *D. neocomiense* Rüst (Palaeont., XXXIV, tav. XXV, fig. 9), con un disco mediano ben distinto; le braccia equidistanti, larghe, terminano in dischi di diametro alquanto minore di quello del disco mediano; il guscio è perforato da pori ellittici regolarmente disposti in file parallele.

Dimensioni. — Lunghezza di un braccio fra i due dischi: mm. 0,10; grossezza delle braccia: mm. 0,042; diametro del disco centrale: mm. 0,10; id. dei dischi terminali: mm. 0,08.

Grizzana, 43 *g 3.*

24. **Dictyastrum Pantanellii** n. sp. (tav. IX, fig. 26). — Le braccia brevi sono quasi equidistanti e gradatamente confluenti tra loro; terminano in un piccolo disco; il guscio è perforato da pori esagonali.

Dimensioni. — Lunghezza delle braccia dal centro della conchiglia, senza il disco terminale: mm. 0,055; grossezza delle braccia presso il disco terminale: mm. 0,017; diametro del disco: mm. 0,04.

Bombiana, 43 *a 2.*

25. **Dictyastrum Capellinii** n. sp. (tav. IX, fig. 27). — Conchiglia con tre braccia sottili quasi equidistanti; con disco centrale distinto. L'unico braccio conservato termina con un rigonfiamento a sezione ooide. Il guscio presenta sulle braccia minute perforazioni ellittiche in file alterne; altre più grandi,

con disposizione a quinconce, si notano sul rigonfiamento terminale.

Dimensioni. — Lunghezza delle braccia: mm. 0,08; loro larghezza: mm. 0,022; diametro del disco mediano: mm. 0,07; lunghezza del rigonfiamento terminale: mm. 0,115; sua larghezza massima: mm. 0,095.

Bombiana, 43 *a*.

26. **Dictyastrum pala** n. sp. (tav. IX, fig. 28). — Piccola conchiglia con tre braccia ristrette alla base ed allargate all'estremità, ove terminano ad arco di cerchio; qua e là si notano perforazioni ellittiche in file parallele ed opposte; il disco centrale è distinto.

Dimensioni. — Diametro del disco: mm. 0,08; lunghezza del braccio maggiore: mm. 0,09; larghezza delle braccia alla base: mm. 0,027; id. all'estremità: mm. 0,05.

Bombiana, 43 *a*.

27. **Dictyastrum truncatum** n. sp. (tav. IX, fig. 29). — Nessuna traccia di differenziamento trovasi all'estremità di ciascuna delle tre braccia che terminano troncate senza limite netto. Alcuni forami subellittici percorrono con alternanza esse braccia, le quali confluiscono fra loro senza lasciare distinto il disco centrale; nel mezzo si osserva la traccia di una piccola sfera interna.

Dimensioni.— Lunghezza delle braccia dal centro: mm. 0,127; larghezza media di esse: mm. 0,035; diametro della sfera centrale: mm. 0,027.

Grizzana, 43 *a*.

28. **Rhopalastrum spinosum** n. sp. (tav. IX, fig. 30). — Braccio lungo, terminato in un rigonfiamento ellissoide; due braccia brevi, terminate da una spina corta. Guscio scabroso con larghe perforazioni subcircolari; quelle dell'ellissoide terminale sono più piccole.

Dimensioni. — Lunghezza del braccio maggiore compreso il rigonfiamento terminale: mm. 0,405; lunghezza delle braccia minori senza la spina: mm. 0,165; lunghezza della spina: mm. 0,045; grossezza delle braccia: mm. 0,04.

Santerno, 4 *a*.

29. **Rhopalastrum carcinoides** n. sp. (tav. IX, fig. 31). — Il braccio maggiore termina in un rigonfiamento discoide regolare; le braccia minori ripiegano l'uno verso l'altro senza rigonfiamento. Il guscio è traforato da pori subcircolari forse disposti a quinconce. Per il suo portamento questa specie ricorda la *Euchitonia carcinus* HCKL., come pure il *Rh. giganteum* RÜST.

Dimensioni. — Lunghezza del braccio maggiore, senza il disco terminale: mm. 0,165; diametro del disco: mm. 0,09; lunghezza delle braccia minori: mm. 0,20; larghezza media delle braccia: mm. 0,05.

Grizzana, 43 *a*.

X-ASTRUM n. gen.

Porodiscida con simmetria bilaterale a quattro braccia eguali, che non formano angolo retto fra loro.

Il genere cui più si avvicina è *Stauralastrum*, nel quale le quattro braccia sono eguali e disposte ad angolo retto. Si potrebbe poi ritenere per un *Amphirropalum* con le due braccia divise sino dalla base.

30. **X-astrum Bombiccii** n. sp. (tav. IX, fig. 32). — Guscio piccolo con quattro braccia leggermente clavate; fori esagonali a quinconce. Nell'esemplare figurato è distinta la sfera interna.

Dimensioni. — Lunghezza delle braccia dal centro del guscio: mm. 0,15; grossezza massima delle braccia: mm. 0,022; diametri mediani della conchiglia: mm. 0,06-0,045; diametro della sfera interna: mm. 0,04.

Bombiana, 43 *a 2*.

Sferozoidi.

31. **Sphaerozoum** sp. (tav. IX, fig. 33). — Figura a sei braccia quasi identica a quella rappresentata dal Rüst (Palaeont. XXXI, 1885, t. I, f. 2 *h*) per i radiolari del giura.

Dimensioni. — Diametri interni: mm. 0,022 × 0,03; lunghezza delle braccia: mm. 0,015.

Santerno, 4 *b*.

Stefoidi.

32. Gen.? sp.? (tav. X, fig. 39). — Singolare radiolario che riporto con dubbio anche agli *Stefoidi*. Rappresenta come una ruota con 6 grosse e brevi braccia, disposte simmetricamente a tre a tre, dando così alla figura una simmetria bilaterale. Nel mezzo vi sono sei fori dei quali tre più grandi disposti a triangolo, e tre assai più piccoli alterni ai primi; la distribuzione radiale di questi fori è in relazione colla posizione delle braccia.

L'estrema piccolezza di questo radiolario (mm. 0,077) mi ha obbligato a disegnarlo con ingrandimento doppio di tutti gli altri (400 diam.).

Rio di Prada, 6 *a*.

Cirtoidi.

33. **Tripilidium bononiense** n. sp. (tav. X, fig. 1). — Tripocalpide che rammenta il *Tr. debile* Rüst, del giura; questi però ha la parte rigonfia subrettangolare (in sezione), mentre la nuova specie lo ha piriforme. Alcune macchie sparse qua e là, fanno supporre che il guscio abbia perforazioni ellittiche.

Dimensioni. — Lunghezza della conchiglia, senza i piedi: mm. 0,175; lunghezza dei piedi: mm. 0,07.

Grizzana, 43 *a*.

34. **Tripodiscium irregulare** n. sp. (tav. X, fig. 2). — Tripocalpide a conchiglia molto allargata; i piedi sono biforcati, e variamente diretti; il guscio ha perforazioni irregolari.

Dimensioni. — Altezza della conchiglia: mm. 0,11; sua larghezza: mm. 0,13; lunghezza del piede: mm. 0,105.

Santerno, 4 *b*.

35. **Archicapsa Vinassai** n. sp. (tav. X, fig. 3). — Monocirtide che rammenta la *Arch. similis* Par. del giurese di Cittiglio. Ha portamento lageniforme con collo non molto lungo arrotondato in cima. Guscio con perforazioni esagonali a quinconce.

Dimensioni. — Lunghezza della conchiglia: mm. 0,22; larghezza massima: mm. 0,145.

Grizzana, 43 *a.*

36. **Halicapsa [Echinocapsa] elongata** n. sp. (tav. X, fig. 4). — Monocirtide claviforme con lunghissima spina conica aguzza; il guscio presenta brevi spine coniche fra larghe perforazioni.

Dimensioni. — Lunghezza totale della conchiglia: mm. 0,245; lunghezza approssimativa della spina: mm. 0,10; larghezza massima della conchiglia: mm. 0,085.

Santerno, 4 *a.*

37. **Halicapsa [Echinocapsa] abbreviata** n. sp. (tav. X, fig. 5). — Monocirtide a camera rigonfia, spinosa, con spina terminale molto breve.

Dimensioni. — Lunghezza totale della conchiglia: mm. 0,145; lunghezza approssimativa della spina terminale: mm. 0,015; larghezza massima della conchiglia: mm. 0,105.

Grizzana, 7 *a.*

38. **Halicapsa [Calpocapsa] parva** n. sp. (tav. X, fig. 6). — Conchiglietta con portamento molto simile alla precedente, ma da riferirsi ad altro sottogenere non essendo echinata. Vi si notano perforazioni piccole e rade.

Dimensioni. — Lunghezza totale della conchiglia: mm. 0,095; lunghezza approssimativa della spina: mm. 0,007; larghezza massima della conchiglia: mm. 0,072.

Grizzana, 43 *g 2.*

39. **Dicolocapsa Portisi** n. sp. (tav. X, fig. 7). — Piccolo setocirtide con ambedue le camere globose depresse. Superficie lievemente scabrosa.

Dimensioni. — Lunghezza totale della conchiglia: mm. 0,095; id. della prima loggia: mm. 0,042; id. della seconda: mm. 0,053; larghezza della prima: mm. 0,065; id. della seconda: mm. 0,08.

Rio di Prada, 6 *a.*

40. **Dicolocapsa Fornasinii** n. sp. (tav. X, fig. 8, 9). — Dicirtide con loggia cefalica quasi semisferica; loggia toracica globosa; superficie esterna scabrosa con perforazioni quadrate.

Dimensioni. — Lunghezza totale della conchiglia: mm. 0,145; id. della loggia cefalica: mm. 0,03; id. della loggia toracica: mm. 0,115; larghezza della prima: mm. 0,06; id. della seconda: mm. 0,12. Un secondo esemplare ha dato rispettivamente le seguenti misure: mm. 0,135; 0,04; 0,095; 0,06; 0,11.

Rio di Prada, 6 *b*.

41. **Dicolocapsa abbreviata** n. sp. (tav. X, fig. 10). — Corto dicirtide con loggia cefalica piccolissima; la superficie esterna del guscio è liscia; non si distingue esternamente il limite fra le due logge.

Dimensioni. — Lunghezza totale della conchiglia: mm. 0,11; id. della loggia cefalica: mm. 0,02; id. della loggia toracica: mm. 0,09; larghezza massima della conchiglia: mm. 0,11.

Grizzana, 43 *a*.

42. **Dicolocapsa globosa** n. sp. (tav. X, fig. 11). — Conchiglia con camera cefalica subconica e toracica globosa, molto maggiore della prima; superficie esterna levigata. Il portamento, sia per la forma della prima camera che della seconda, è del tutto simile a *Dicolocapsa* sp. descritto e figurato da Holmes M. W. (Upper Chalk at Coulsdon; Q. J. G. S. vol. LVI, 1900, pag. 701, t. XXXVII, f. 28) ma questa ha nella camera basale dei pori poligonali irregolari e di varia grandezza; e le dimensioni sono minori.

Dimensioni. — Lunghezza totale della conchiglia: mm. 0,21; id. della prima loggia: mm. 0,08; id. della seconda loggia: mm. 0,13; larghezza della prima: mm. 0,06; id. della seconda: mm. 0,19.

Grizzana, 43 *a*.

43. **Sethocapsa prunoides** n. sp. (tav. X, fig. 12). — Forma affine alla *S. prunum* VIN.; ma grande più del doppio, con perforazioni esagonali.

Dimensioni. — Lunghezza di tutta la conchiglia: mm. 0,35; id. della spina cefalica: mm. 0,065; id. della loggia cefalica:

mm. 0,135; id. della loggia toracica: mm. 0,15; larghezza della prima loggia: mm. 0,07; id. della seconda: mm. 0,215.

Grizzana, 43 *a*.

44. **Sethocapsa prunoides** var. **longicollis** n. v. (tav. X, fig. 13). — Forma da riferirsi alla precedente, ma con loggia cefalica più stretta ed allungata.

Dimensioni. — Lunghezza di tutta la conchiglia: mm. 0,34; id. della spina cefalica: mm. 0,05; id. della loggia cefalica: mm. 0,175; id. della loggia toracica 0,115; larghezza della prima: mm. 0,04; id. della seconda: mm. 0,20.

Grizzana, 7 *a*.

45. **Sethocapsa dorysphaeroides** n. sp. (tav. X, fig. 14). — Si differenzia dalle forme precedenti per avere la loggia toracica sferica; superficie levigata; guscio spesso, a larghe perforazioni; la loggia cefalica è relativamente più piccola; dalla sezione nulla si può rilevare sulle perforazioni di essa. La spina cefalica è molto esile.

Dimensioni. — Lunghezza totale della conchiglia: mm. 0,28; id. della spina: mm. 0,03; id. della loggia cefalica: mm. 0,08; sua larghezza: mm. 0,03; diametro della loggia toracica: mm. 0,17.

Creda, 5 *d*.

46. **Sethocapsa macracànthina** n. sp. (tav. X, fig. 15). — Dicirtide munito di una grossissima e lunga spina aguzza; la loggia cefalica è molto più piccola della seconda; una serie di pori puntiformi limita sopra e sotto la prima loggia che ha superficie curva levigata, mentre la loggia toracica è nettamente poliedrica; il guscio di quest'ultima è spesso, ed attraversato da rare cavità ellissoidali.

Dimensioni. — Lunghezza totale della conchiglia: mm. 0,19; id. della spina: mm. 0,10; id. della prima loggia: mm. 0,02; id. della seconda: mm. 0,07; larghezza della spina alla sua base: mm. 0,035; id. della prima loggia: mm. 0,067; id. della seconda: mm. 0,097.

Grizzana, 7 *b*.

47. **Sethoconus? deforme** n. sp. (tav. X, fig. 16). — Il portamento generale della conchiglia lo fa riportare ad un cirtide; ma dalla sezione non è possibile dire con sicurezza se si tratti di un mono o di un dicirtide; però la forma campanulata, la presenza di spine attorno alla bocca, e quella di spine o corna nella parte superiore mi fanno supporre trattisi di un dicirtide, quindi di un *Sethoconus*.

Dimensioni. — Lunghezza della conchiglia senza le spine cefaliche: mm. 0,165; lunghezza della maggiore spina cefalica: mm. 0,077; larghezza della bocca alla base delle spine: mm. 0,15.

Grizzana, 43 *a*.

48. **Tricolocampe Isseli** n. sp. (tav. X, fig. 17). — Piccolo tricirtide con abito di *Dictyomitra*. Il guscio è spesso, specialmente nella camera cefalica; indeterminati sono i caratteri della superficie.

Dimensioni. — Lunghezza totale della conchiglia: mm. 0,11; sua larghezza massima: mm. 0,75.

Creda, 5 *a*.

49. **Theosyringium italicum** n. sp. (tav. X, fig. 18). — Tricirtide con loggia cefalica a sezione ogivale e corno breve che si continua con la curva della conchiglia. Loggia toracica globosa seguita dalla camera addominale tubulosa aperta all'esterno. Dalla sezione non si rilevano caratteri della superficie e delle perforazioni. L'esemplare figurato è distorto per compressione, come molti altri individui presenti nella stessa sezione.

Dimensioni. — Lunghezza totale della conchiglia: mm. 0,29; id. della prima loggia: mm. 0,065; id. della seconda: mm. 0,085; id. della terza: mm. 0,14; larghezza della prima: mm. 0,06; id. della seconda: mm. 0,125; id. della terza: mm. 0,04.

Grizzana, 7 *c*.

50. **Theosyringium apenninicum** n. sp. (tav. X, fig. 19). — Loggia cefalica bassa, allargata, subconica; loggia toracica ampia, globosa; loggia addominale cilindrica; sulle perforazioni delle prime due logge nulla si può dire di preciso; la loggia

addominale ha perforazioni grandi esagonali: la superficie del guscio è lievemente scabrosa.

Dimensioni. — Lunghezza totale della conchiglia: mm. 0,355; id. della prima loggia: mm. 0,06: id. della seconda: mm. 0,11: id. della terza: mm. 0,185: larghezza della prima: mm. 0,095: id. della seconda: mm. 0,185: id. della terza: mm. 0,055.

Grizzana, 7 *c.*

51. **Theosyringium robustum** Vin. (tav. X, fig. 20, 21). — Figuro due individui della specie illustrata dal dott. Vinassa: di essi, uno è molto ben conservato, l'altro poco: li disegno, perchè credo che questa forma si potrebbe riportare ad un nuovo genere. Difatti i *Theosyringium* (veggansi le due specie precedenti) hanno la loggia addominale lunga ed aperta all'estremo: mentre nei due esemplari da me figurati ed in quello disegnato dal Vinassa, l'addome è costantemente breve e sembra chiuso all'estremo.

Tricirtidi costituiti da tre logge con corno cefalico e loggia addominale chiusa, sono compresi nel genere *Theocapsa* Haeck.: ma nella nostra specie essendovi la loggia toracica assai più ampia delle altre due, dovrebbe appartenere ad un altro genere per il quale, qualora fosse accertata la verità del fatto, proporrei il nome di *Syringocapsa.*

Rio di Prada, 67 *g*; Grizzana, 43 *a.*

52. **Tricolocapsa sphaeroides** n. sp. (tav. X, fig. 22). — Le loggie cefalica e toracica sono comprese entro una piccola sfera; la loggia addominale è assai più grande ed essa pure sferica, di modo che all'esterno questa specie deve avere tutto l'aspetto di un *dicirtide.* La piccola sfera si mostra esternamente levigata; la grande, scabrosa; quest'ultima è attraversata da pori sottilissimi.

Dimensioni. — Lunghezza totale della conchiglia: mm. 0,14; id. della loggia cefalica: mm. 0,022; id. della loggia toracica: mm. 0,03; diametro della loggia addominale: mm. 0,12; diametro della sfera minore, comprendente le loggie cefalica e toracica: mm. 0,05.

Rio di Prada, 6 *a.*

53. **Dictyomitra hyalina** n. sp. (tav. X, fig. 23). — Elegante specie che ho osservato conservatissima, perfettamente jalina, in una delle sezioni della *diabase* di Creda. Consta di quattro logge, esternamente distinte da rientranze curvilinee; il guscio è tutto perforato da pori minutissimi in regolari serie trasverse.

Dimensioni. — Lunghezza della conchiglia: mm. 0,24; sua larghezza maggiore: mm. 0,14.

Creda, 5 *d*.

54. **Dictyomitra Bombiccii** PANT. n. sp. *in schedis* (tav. X, fig. 24). — Sticocirtide cilindroide, senza rilievi esterni che mostrino il numero ed il limite delle logge. La sezione mostra in alto una prima camera a cavità sferoidale. Il guscio ha piccole perforazioni rotonde in linee regolari trasverse e longitudinali.

Questa specie fu da tempo studiata dal prof. Pantanelli, e della quale fece la figura che ora presento agli studiosi.

Dimensioni. — Lunghezza della conchiglia: mm. 0,195; larghezza massima della stessa: mm. 0,06.

Grizzana, 43 *g 3*.

55. **Dictyomitra exilis** n. sp. (tav. X, fig. 25). — Il portamento di questa specie è molto simile a quello della precedente, ma se ne distingue per le coste anellari in corrispondenza dei setti interni. Nulla posso dire sulla perforazione del guscio.

Dimensioni. — Lunghezza della conchiglia: mm. 0,19; sua larghezza massima: mm. 0,05.

Santerno, 4 *b*.

56. **Dictyomitra montana** n. sp. (tav. X, fig. 26). — Distinta specie perfettamente conica, a rilievi anellari molto sporgenti, ornati superiormente di brevissimi rilievi spiniformi a guisa di corona.

Dimensioni. — Lunghezza della conchiglia: mm. 0,16; sua larghezza massima: mm. 0,11.

Grizzana, 43 *a*.

57. **Dictyomitra gigantea** n. sp. (tav. X, fig. 27). — La sezione attraverso la conchiglia, della quale presento la figura,

passa attraverso a tre sole logge; ma evidentemente altre debbono essere comprese nella parte apicale. Il portamento è molto simile alla *Tricolocampe Isseli* (v. n.° 48), ma si differenzia da questa e da altre *Dictyomitrae* per la grandezza. Nulla posso dire riguardo alla scultura del guscio, ma le dimensioni mi sembrano sufficienti a distinguerla.

Dimensioni. — Lunghezza della conchiglia: mm. 0,47; sua larghezza massima: mm. 0,25.

Creda, 5 *b*.

58. **Dictyomitra Vinassai** n. sp. (tav. X, fig. 28). — Litocampide a sette logge, con portamento conico allungato; la regione dei setti corrisponde esternamente alle concavità anellari che si alternano con i rilievi, parimente anellari, che corrispondono quindi alle logge. Perforazione minutissima, che nella sezione è visibile solamente nello spazio interloculare fra la 2ª, 3ª e 4ª loggia. La bocca è circondata da un anello a bordo continuo.

Dimensioni. — Lunghezza della conchiglia: mm. 0,185; sua larghezza massima: mm. 0,08.

Grizzana, 43 *a*.

59. **Artostrobus testellatus** n. sp. (tav. X, fig. 29). — Conchiglia cilindroide, terminata in alto da una superficie subemisferica, e sormontata da una piccola spina (corno) fusiforme. Il guscio presenta perforazioni quadrate disposte in serie regolarmente opposte.

Dimensioni. — Lunghezza della conchiglia, senza la spina: mm. 0,185; sua larghezza: mm. 0,06; lunghezza della spina: mm. 0,03.

Creda, 5 *b*.

60. **Lithomitra Savignanensis** n. sp. (tav. X, fig. 30). — Conchiglia cilindrica, chiusa da una calotta alquanto depressa; perforazioni circolari in serie longitudinali e trasversali parallele.

Dimensioni. — Lunghezza della conchiglia: mm. 0,14; sua larghezza: mm. 0,062.

Savignano, 43 *d*.

61. **Lithomitra Savignanensis** n. sp. var. *Bombianae* n. v. (tav. X, fig. 31). — Simile alla specie, ma di dimensioni molto minori.

Dimensioni. — Lunghezza della conchiglia: mm. 0,082; sua larghezza: mm. 0,032.

Bombiana, 43 *a 2.*

62. **Lithomitra Airaghii** n. sp. (tav. X, fig. 32). — Sticocirtide a quattro logge, delle quali la prima è molto più ristretta e bassa delle altre, le quali sono presso a poco della stessa altezza; il guscio mostra minute perforazioni in serie alterne.

Dimensioni. — Lunghezza di tutta la conchiglia: mm. 0,285; id. della prima loggia: mm. 0,04; id. delle successive: mm. 0,08; larghezza della prima loggia: mm. 0,055; id. delle successive: mm. 0,18.

Creda, 5 *f.*

63. **Lithocampe subcretacea** n. sp. (tav. X, fig. 33). — Conchiglia con portamento fusiforme, diviso in non meno di dodici logge e circondata da coste anellari in corrispondenza ai setti. Affine alla *L. (Dicth.) cretacea* Rüst.

Dimensioni. — Lunghezza della conchiglia: mm. 0,265; sua larghezza massima: mm. 0,125.

Rio di Prada, 6 *f.*

64. **Eusyringium [Eusyringartus] De Angelisi** n. sp. (tav. X, fig. 34). — Litocampide corrispondente a *Theosyringium* fra i tricirtidi; composto di quattro logge, delle quali l'ultima, assai globosa, si prolunga in un tubo boccale. Il guscio, almeno nell'ultima loggia, ha perforazioni relativamente larghe.

Dimensioni. — Lunghezza della conchiglia: mm. 0,21; id. delle tre prime logge: mm. 0,07; della quarta loggia: mm. 0,14; larghezza massima: mm. 0,12.

Grizzana, 7 *b.*

65. **Stichocapsa subjucunda** n. sp. (tav. X, fig. 35). — Conchiglia costituita da non meno di dieci logge gradatamente cre-

scenti, con portamento conico; l'ultima loggia è immensamente più grande, essendo di poco più breve di tutte le precedenti prese insieme; le prime sono basse, piatte e separate da sepimenti piani e paralleli. Il guscio delle prime logge è ornato di cordoncini paralleli, in numero di 2-5 per ciascuna loggia. Questa specie ricorda *Tetracapsa jucunda* Rüst, e *Stich. decora* Rüst.

Dimensioni. — Lunghezza di tutta la conchiglia: mm. 0,325: id. delle prime logge: mm. 0,16; id. dell'ultima loggia: mm. 0,165: sua larghezza massima: mm. 0,17.

Creda, 5 *a*.

66. **Stichocapsa nova** n. sp. (tav. X, fig. 36). — Litocampide con 5-6 logge, delle quali le ultime due sono distanziate da un largo collo. Rammenta, per il portamento generale, la *St. pinguis* Hinde (Q. J. G. S. XLIX, 1893, t. V, f. 18).

Dimensioni. — Lunghezza di tutta la conchiglia: mm. 0,17: sua larghezza massima: mm. 0,07.

Savignano, 43 *d*.

67. **Stichocapsa ooides** n. sp. (tav. X, fig. 37). — Piccolo litocampide a cinque logge; portamento ooide; superficie leggermente scabrosa.

Dimensioni. — Lunghezza della conchiglia: mm. 0,13; sua larghezza massima: mm. 0,07.

Rio di Prada, 6 *a*.

68. **Cyrtocapsa phyalina** n. sp. (tav. X, fig. 38). — Elegante litocampide a forma di bottiglietta con collo anellato, sormontato da una robusta spina (corno) subfusiforme; le tre prime camere hanno sepimenti piani e paralleli e sono graduatamente crescenti. L'ultima loggia è globosa, più lunga delle tre precedenti riunite insieme; il guscio dell'ultima loggia ha larghe perforazioni.

Dimensioni. — Lunghezza totale della conchiglia: mm. 0,215: id. della spina: mm. 0,05; id. delle tre prime logge: mm. 0,06: id. dell'ultima loggia: mm. 0,105; larghezza massima dell'ultima loggia: mm. 0,10.

Prada, 6 *a*.

ELENCO SISTEMATICO

DI TUTTE LE SPECIE NOTE NELLE ROCCIE GIURASSICHE

DEL BOLOGNESE.

RADIOLARIA.

Ordine PERIPYLIDA H.

Sottordine SPHAEROIDEA H.

Fam. LIOSPHAERIDA H.

gen. **Cenosphaera** EHRB.
1. *subpachyderma* NEV.
2. *scabra* VIN.
3. *clathrata* PAR.
4. *diasprina* VIN.

gen. **Carposphaera** H.
5. *Gemmellaroi* NEV.

gen. **Thecosphaera?** H.
6. *aculeata* VIN.

Fam. DORYSPHAERIDA VIN.

gen. **Dorysphaera** HINDE.
7. *porosissima* VIN.
8. *Lissanensis* VIN.
9. *clathrata* VIN.

Fam. STYLOSPHAERIDA H.

gen. **Xyphosphaera** H.
10. *Manzonii* PANT.
11. *tenuispina* NEV.

gen. **Xyphosthylus** H.
12. *Felsinae* NEV.

Fam. TRIPOSPHAERIDA VIN.

gen. **Trisphaera** VIN.
13. *elegans* VIN.
14. *aculeata* VIN.
15. *valida* VIN.

Fam. STAUROSPHAERIDA H.

gen. **Staurosphaera** H.
16. *gigas* VIN.

gen. **Stylostaurus** H.
17. *simplex* VIN.

Fam. ASTROSPHAERIDA H.

gen. **Acanthosphaera** EHRB.
18. *Capellinii* NEV.
19. *Paronai* NEV.

gen. **Conosphaera** H.
20. *Emiliana* NEV.

gen. **Actinomma** H.
21. *dubia* NEV.
22. *pachyspina* NEV.

Sottordine PRUNOIDEA H.

Fam. ELLIPSIDA H.

gen. **Cenellipsis** H.
23. *subtypica* NEV.
gen. **Ellipsoxiphus** DUNIK.
24. *Fornasinii* NEV.
25. *Lissanensis* VIN.
gen. **Ellipsostylus** H.
26. *Hindei* NEV.
gen. **Pipettella** H.
27. *Pantanellii* VIN.
28. *bononiensis* VIN.
29. *apenninica* VIN.

Sottordine DISCOIDEA H.

Fam. CENODISCIDA H.

gen. **Trigonodiscus** NEV.
30. *Grizzanensis* NEV.
gen. **Staurodiscus** NEV.
31. *Rüsti* NEV.

Fam. COCCODISCIDA H.

gen. **Stylocyclia** EHRB.
32. *Emeryana* NEV.
gen. **Trigonactura** H.
33. *oligopora* VIN.
34. *crassa* VIN.
35. *tripos* NEV.

Fam. PORODISCIDA H.

gen. **Porodiscus** H.
36. *perforatus* NEV.
37. *Bassanii* NEV.
38. *ellipsoides* NEV.
gen. **Xyphodictya** H.
39. *Bombiccii* VIN.
gen. **Staurodictya** H.
40. *longispina* VIN.
41. *bononiensis* VIN.
42.? *dubia* VIN.
gen. **Stylodictya**? H.
43. *Lissanensis* VIN.
gen. **Amphibrachium** H.
44. *ovale* VIN.
45. *Taramellii* NEV.
gen. **Dictyastrum** EHRB.
46. *diasprinum* VIN.
47. *Paronai* NEV.
48. *Pantanellii* NEV.
49. *Capellinii* NEV.
50. *pala* NEV.
51. *truncatum* NEV.
gen. **Rhopalastrum** EHRB.
52. *clava* VIN.
53. *Capellinii* VIN.
54. *Lissanensis* VIN.
55. *spinosum* NEV.
56. *carcinoides* NEV.
gen. **Chitonastrum**? H.
57. *apenninicum* VIN.
gen. **Hagiastrum** H.
58. *irregulare* VIN.
gen. **X-astrum** NEV.
59. *Bombiccii* NEV.

Sottordine SPHAEROIDEA H.

Fam. SPHAEROZOIDA H.

gen. **Sphaerozoum** H.
60. sp.?

Ordine MONOPYLARIA H.

Sottordine STEPHOIDEA H.

gen. ?
61. sp. ?

Sottordine CYRTOIDEA H.

GRUPPO MONOCYRTIDA H.

Fam. Tripocalpida H.

gen. **Tripilidium** H.
62. *bononiense* Nev.
gen. **Tripodiscium** H.
63. *irregulare* Nev.

Fam. Cyrtocalpida H.

gen. **Archicapsa** H.
64. *Vinassai* Nev.
gen. **Halicapsa** H.
65. *elongata* Nev.
66. *abbreviata* Nev.
67. *parva* Nev.

GRUPPO DICYRTIDA H.

Fam. Sethocyrtida H.

gen. **Dicolocapsa** H.
68. *Portisi* Nev.
69. *Fornasinii* Nev.
70. *abbreviata* Nev.
71. *globosa* Nev.
72. *elongata* Vin.
gen. **Sethocapsa** H.
73. *prunum* Vin.
74. *prunoides* Nev.
75. var. *longicollis* Nev.
76. *gutta* Vin.
77. *hirta* Vin.
78. *dorysphaeroides* Nev.
79. *macracanthina* Nev.
gen. **Sethoconus?** H.
80. *deforme* Nev.

GRUPPO TRICYRTIDA H.

Fam. Theocyrtida H.

gen. **Tricolocampe** H.
81. *Isseli* Nev.
gen. **Theosyringium** H.
82. *robustum* Vin.
83. *italicum* Nev.
84. *apenninicum* Nev.
gen. **Tricolocapsa** H.
85. *sphaeroides* Nev.

GRUPPO STICOCYRTIDA H.

Fam. Lithocampida H.

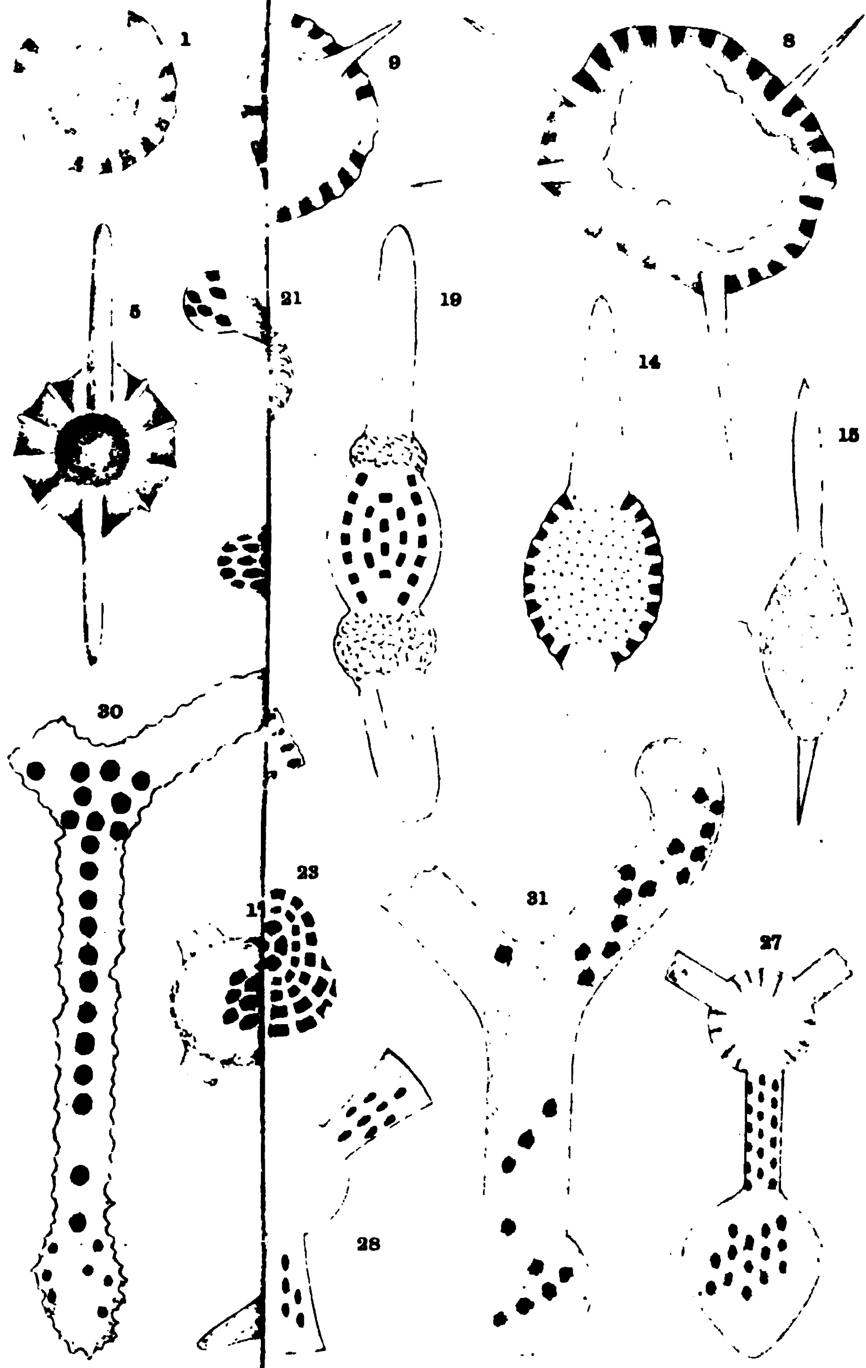
gen. **Dictyomitra** Zittel
86. *bononiensis* Vin.
87. *hyalina* Nev.
88. *Bombiccii* Pant.
89. *exilis* Nev.
90. *montana* Nev.
91. *gigantea* Nev.
92. *Vinassai* Nev.
gen. **Stichocorys** H.
93. *pagoda* Vin.
gen. **Artostrobus** H.
94. *tessellatus* Nev.

gen. **Lithomitra** BÜTSCHLI.
95. *Savignanensis* NEV.
96. var. *Bombianae* NEV.
97. *Airaghii* NEV.
gen. **Lithocampe** EHRB.
98. *subcretacea* NEV.
99. sp.
gen. **Eusyringium** H.
100. *De Angelisi* NEV.
gen. **Stichocapsa** H.
101. *ampulla* VIN.
102. *subjucunda* NEV.
103. *nova* NEV.
104. *ooides* NEV.
gen. **Cyrtocapsa** H.
105. *crassa* VIN.
106. *Paronai* VIN.
107. *phyalina* NEV.

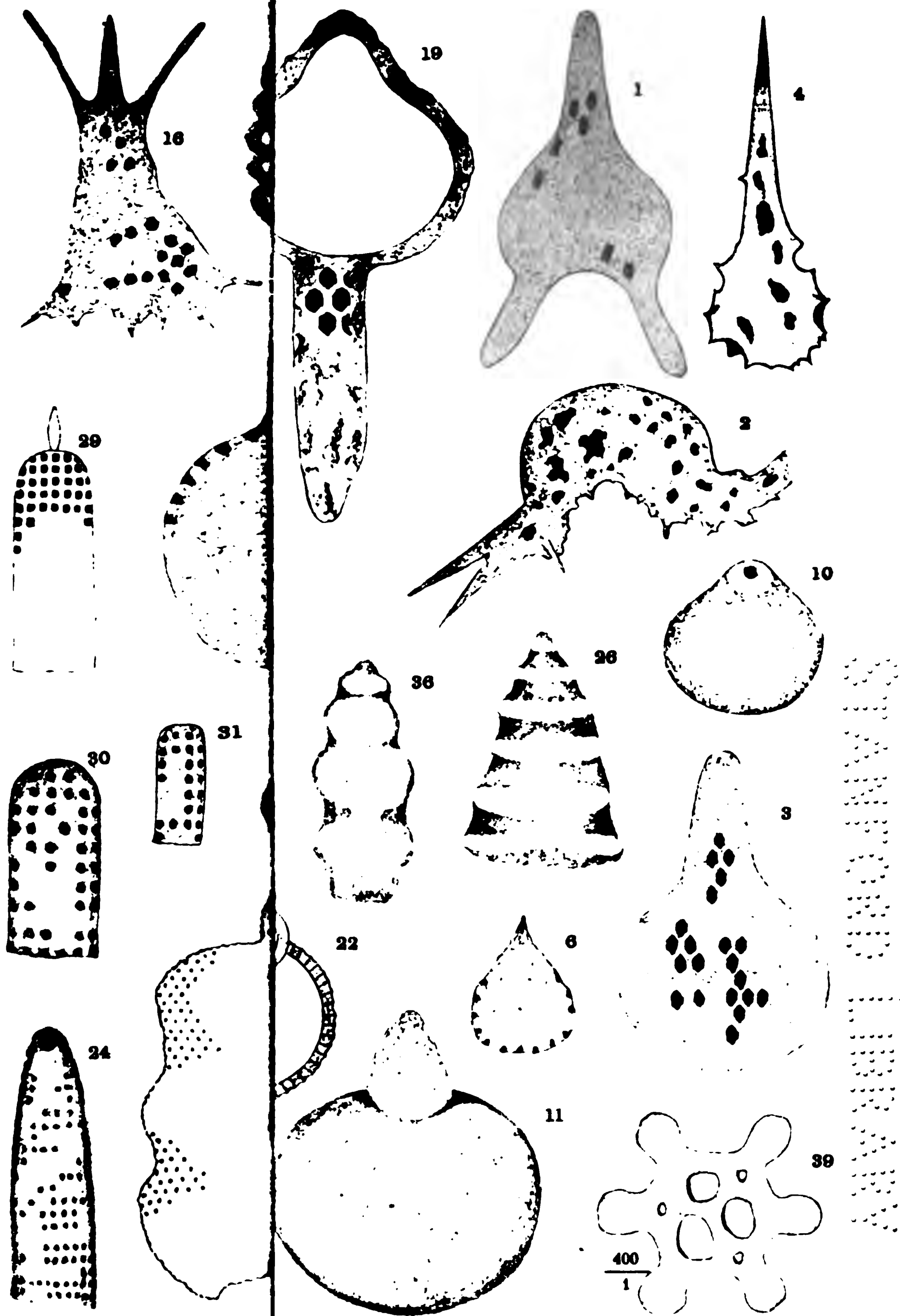
SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

TAVOLA IX.

Fig.	1-2.	*Cenosphaera subpachyderma* n. sp. . .	diam.:	200	pag.	647
»	3.	*Carposphaera Gemmellaroi* n. sp. . .	»	»	»	»
»	4.	*Dorysphaera porosissima* VIN.. . . .	»	»	»	648
»	5.	*Xyphosphaera Manzonii* PANT. n. sp..	»	»	»	»
»	6.	» *tenuispina* n. sp. . . .	»	»	»	649
»	7.	*Xyphostylus Felsinae* n. sp.	»	»	»	»
»	8.	*Acanthosphaera Capellinii* n. sp.. . .	»	»	»	»
»	9.	» *Paronai* n. sp. . . .	»	»	»	»
»	10.	*Conosphaera Emiliana* n. sp.. . . .	»	»	»	»
»	11.	*Actinomma dubia* n. sp..	»	64	»	650
»	12.	» *pachyspina* n. sp.. . . .	»	200	»	»
»	13.	*Cenellipsis subtypica* n. sp..	»	»	»	»
»	14.	*Ellipsoxiphus Fornasinii* n. sp. . . .	»	»	»	651
»	15.	*Ellipsostylus Hindei* n. sp..	»	»	»	»
»	16-17.	*Trigonodiscus Grizzanensis* n. g., n. sp.	»	»	»	»
»	18.	*Staurodiscus Rüsti* n. g., n. sp. . . .	»	»	»	652
»	19.	*Stylocyclia Emeryana* n. sp.	»	»	»	»
»	20.	*Trigonactura tripos* n. sp.	»	»	»	653
»	21.	*Porodiscus perforatus* n. sp.	»	»	»	»
»	22.	» *Bassanii* n. sp.	»	»	»	»
»	23.	» *ellipsoides* n. sp.	»	»	»	»
»	24.	*Amphibrachium Taramellii* n. sp. . .	»	»	»	654
»	25.	*Dictyastrum Paronai* n. sp.	»	»	»	»
»	26.	» *Pantanellii* n. sp. . . .	»	»	»	»
«	27.	» *Capellinii* n. sp..	»	»	»	»
»	28.	» *pala* n. sp..	»	»	»	655
»	29.	» *truncatum* n. sp..	»	»	»	»



Auct. dis. Roma Fotot. Danesi



Auct. dis. Roma Fotot. Danesi

Fig.	30.	*Rhopalastrum spinosum* n. sp..	diam.:	200	pag.	655
»	31.	» *carcinoides* n. sp. . . .	»	»	»	656
»	32.	*X-astrum Bombiccii* n. g., n. sp. . .	»	»	»	»
»	33.	*Sphaerozoum* sp.	»	»	»	»

TAVOLA X.

Fig.	1.	*Tripilidium bononiense* n. sp..	diam.:	200	pag.	657
»	2.	*Tripodiscium irregulare* n. sp.. . . .	»	»	»	»
»	3.	*Archicapsa Vinassai* n. sp..	»	»	»	»
»	4.	*Halicapsa elongata* n. sp.	»	»	»	658
»	5.	» *abbreviata* n. sp..	»	»	»	»
»	6.	» *parva* n. sp.	»	»	»	»
»	7.	*Dicolocapsa Portisi* n. sp.	»	»	»	»
»	8-9.	» *Fornasinii* n. sp.	»	»	»	659
»	10.	» *abbreviata* n. sp.	»	»	»	»
»	11.	» *globosa* n. sp.	»	»	»	»
»	12.	*Sethocapsa prunoides* n. sp.	»	»	»	»
»	13.	var. *longicollis* n. v. . .	»	»	»	660
»	14.	» *dorysphaeroides* n. sp.. . .	»	»	»	»
»	15.	» *macracanthina* n. sp. . . .	»	»	»	»
»	16.	*Sethoconus? deforme* n. sp..	»	»	»	661
»	17.	*Tricolocampe Isseli* n. sp.	»	»	»	»
»	18.	*Theosyringium italicum* n. sp.. . . .	»	»	»	»
»	19.	» *apenninicum* n. sp. . .	»	»	»	»
»	20-21.	» *robustum* VIN..	»	»	»	662
»	22.	*Tricolocapsa sphaeroides* n. sp. . . .	»	»	»	»
»	23.	*Dictyomitra hyalina* n. sp..	»	»	»	663
»	24.	» *Bombiccii* PANT. n. sp.. .	»	»	»	»
»	25.	» *exilis* n. sp..	»	»	»	»
»	26.	» *montana* n. sp.	»	»	»	»
»	27.	» *gigantea* n. sp..	»	»	»	»
»	28.	» *Vinassai* n. sp.	»	»	»	664
»	29.	*Artostrobus tessellatus* n. sp.	»	»	»	»
»	30.	*Lithomitra Savignanensis* n. sp.. . . .	»	»	»	»
»	31.	var. *Bombianae* n. v. .	»	»	»	665
»	32.	» *Airaghii* n. sp..	»	»	»	»
»	33.	*Lithocampe subcretacea* n. sp.. . . .	»	»	»	»
»	34.	*Eusyringium De Angelisi* n. sp. . . .	»	»	»	»
»	35.	*Stichocapsa subjucunda* n. sp.. . . .	»	»	»	»
»	36.	» *nova* n. sp.	»	»	»	666
»	37.	» *ooides* n. sp.	»	»	»	»
»	38.	*Cyrtocapsa phyalina* n. sp.	»	»	»	»
»	39.	*Stefoide?* g.? sp.	»	400	»	657

CONTRIBUZIONE ALLA GEOLOGIA DELLE ISOLE PONTINE.

Lettera del Sig. Emmanuele Friedlaender al socio P. Franco

Nel febbraio del 1898 la Società geologica italiana fece una escursione alle Isole Pontine; scopo precipuo della quale era dirimere una quistione sorta tra il Sabatini e lo Schneider sulla costituzione geologica dell'isola di Ponza. Una delle differenze precipue era nel rilievo: basta dare uno sguardo alle carte geologiche disegnate dai due autori per conchiudere che senza un nuovo rilievo accurato e nei più minuti particolari, sarebbe vano voler dare un giudizio. Nel rilievo dello Schneider la riolite si mostra alla superficie come masse irregolarmente rotonde circondata dal tufo, anzichè come masse che attraversino l'isola da una costa all'altra, come disegnano Sabatini e Dölter: questi chiamano le masse riolitiche di Ponza filoni, come da moltissimo tempo l'Abich e lo Scrope, quello le chiama cupole, forse attaccandosi alla antica opinione, che la riolite si presenti principalmente con queste forme. E se non si trattasse d'altro, ripeto, sarebbe puramente questione di rilievo. Ma viene da sè una conseguenza naturale: se è vero il rilievo dello Schneider, la riolite, nei suoi affioramenti, non attraversa il tufo, ma ne è invece ricoperta, cioè a dire, nella parte superiore almeno, il tufo è posteriore alla riolite; ritenendo pure che nella inferiore la riolite attraversi il tufo e quindi sia anteriore ad essa. Questo è il punto più delicato della questione e l'unico modo di risolverla sono le azioni di contatto e l'andamento delle rocce negli scavi e nelle gallerie ove lo Schneider richiama l'attenzione.

Posta così la questione principale, la nostra Società comprende come io, pur facendo parte della escursione, non volli

esprimere giudizio di sorta: una passeggiata di poche ore, non credo me ne desse il diritto. Però non ho mancato di considerare attentamente la cosa, augurandomi una più lunga visita alle Pontine, e non ho mancato d'interessare i cultori di geologia che le visitassero. Il sig. Emmanuel Friedländer di Berlino, che le ha visitate ultimamente e ne parlammo prima della sua partenza, mi scrisse una lettera nella quale sono osservazioni che io ritengo importanti e gioverebbero nello studio ulteriore delle Pontine. Rimetto alla Società la lettera del sig. Friedländer che riassumo brevemente.

A Santo Stefano si vedono nelle parti più alte dell'Isola depositi eolici con frammenti di conchiglie marine.

A Ventotene sono dune di spiaggia sopra la Parata grande formate di frammenti di conchiglie marine, foraminifere e materiale vulcanico, che provano il sollevamento recente dell'Isola.

A Ponza il tufo riolitico in generale è anteriore alla riolite che lo ha attraversato e vi si è sparsa sopra in colate: non si può dire se in alcuni punti il tufo sia secondario.

A Ponza le formazioni eoliche contengono gasteropodi terrestri insieme a piccoli frammenti di conchiglie marine.

A Palmarola si trovano depositi fossiliferi sulla costa orientale del mezzogiorno dell'Isola, cinquanta metri a sud della *cala dei Gradilli.* Vicino la spiaggia contengono strati di ciottoli all'altezza di 2 a 4 metri sul mare; più in alto mostrano, in gran parte, una stratificazione eolica, ma si tratta non solo di dune ma di vere spiagge, come lo prova una grande patella (*Patella caerulea*) trovata a 80 metri sul livello del mare: questi depositi giungono a 140 metri sul livello del mare.

A Zannone, nel calcare si trovano intercalate arenarie; sotto la riolite e sotto il calcare si trova un'argilla oscura.

4, 7, 1900.

Illustrissimo Sig. Professore Franco!

Ieri sono partito da Capri e sono andato a bordo del vapore in partenza per Hamburg; mi rincresce di non aver avuto occasione di salutarla. Come Ella si interessava molto della mia

gita alle Isole Pontine, mi preme di communicarle certe mie osservazioni, che crederei siano importanti. Però, siccome sono poco pratico della letteratura, potrebbe darsi benissimo che qualche punto sia già stato osservato dai miei predecessori.

All'isola di *Santo Stefano*, che era la prima del gruppo che visitai, ho osservato le lave sovrapposte dai tufi e lapilli. Vi devono essere state molte eruzioni, però non credo che sia possibile determinare i punti di eruzione. È da notare che vi si trovano anche dei depositi eolici con frammenti di conchiglie marine nelle parti alte dell'isola, e si veggono fra i lapilli superiori alcuni strati calcarei di pochi centimetri, i quali hanno ritirato il bicarbonato di calce delle stesse arenarie eoliche.

A *Ventotene* ho trovato, sopra la *Parata grande*, delle arenarie composte di frammenti di conchiglie, di foraminiferi e di materiale vulcanico. Per la loro stratificazione sono senza dubbio eoliche, delle vere dune; ma, essendo composte di materiale un po' grossolano e frammenti non troppo piccini, crederei che si siano formate vicino alla marina. Ciò proverebbe un sollevamento recente dell'isola.

Un altro fatto che mi pare ancora più degno di essere studiato diligentemente è questo: che si trova sotto il fondo Taliercio (dove esiste una cripta antica, nel tufo, forse uno a due metri sopra il livello del mare) uno strato di tufo contenente certi ciottoli di un conglomerato di apparenza antica. Di che formazione sia questo conglomerato e come sia stato trasportato là, mi è impossibile immaginare.

A *Ponza* mi sono occupato un poco della relazione tra tufo e riolite. Dopo tutto quello che ho visto, mi pare indiscutibile che il tufo tipico riolitico è di età anteriore alla riolite. Dei filoni di riolite sono passati e delle lave di riolite hanno coperto questo tufo, come si vede bene alla spiaggia e sopra la montagna detta « Core ». Gli effetti di contatto sono qui e in moltissimi altri punti tanto chiari, che non si può dubitare della relativa età. Ma, essendo le varietà di tufo in quest'isola moltissime e diverse, non potrei stabilire, se in alcuni punti non esistano anche dei tufi riolitici posteriori a certe rioliti. Il tufo stratificato che sottostà alla lava trachitica della montagna della Guardia è, senza dubbio, posteriore alle eruzioni di riolite, come si vede

benissimo presso il famoso profilo della Chiaia di Luna. Traversando lo stesso tufo al lato orientale della montagna, sulla via che conduce da Ponza al Faro, si osservano, nella parte rossa sottostante alla trachite, dei depositi di ciottoli marini. Questa spiaggia antica è un segno sicuro della sollevazione recente dell'isola, avvenuta prima della eruzione di lava trachitica.

Le arenarie fossilifere dell'isola di Ponza si trovano fra la cala dell'acqua e la casa detta « La Luigina », che appartiene al paese dei Forni. Per la loro formazione sono delle vere dune; contengono moltissimi gasteropodi terrestri, tra i quali ho notato *Bulimus (Stenogyra) decollatus* L., *Cyclostoma elegans* Müll, e fra altre specie di *Helix*, anche una *Helix naticoides* Drap. I fossili marini sono quasi tutti rotti e rotolati e, quasi sempre, di un volume che permetteva il trasporto eolico. Nei pezzi che ho rilasciato a Lei si trovano delle belle foraminifere e frammenti di *Pecten*. Ho riscontrato in queste arenarie parecchi massi di roccie riolitiche angolosi, provenienti probabilmente da frane.

All'isola di *Palmarola* si trovano degli strati fossiliferi nella costa orientale della parte meridionale dell'isola, cominciando una cinquantina di metri al Sud della *cala dei Gradilli*. Vicino alla marina si rinvengono strati di ciottoli a un livello da due a quattro metri. Più in alto dimostrano, per la più gran parte, una stratificazione eolica; si tratta non solo di dune, ma di vere spiagge, come lo prova una grande *Patella* (*Patella caerulea* L.) pesante, che ho trovato al livello di 80 metri. Ho seguitato questi depositi fino all'altezza di 140 metri. I fossili terrestri sono anche qui, come a Ponza, più frequenti dei fossili marini. Sono molte specie, fra le quali anche la *Helix naticoides*.

A *Zannone* ho trovato nel calcare i fossili già conosciuti e frammenti di gasteropodi, probabilmente indefinibili. Negli scisti lucenti che sottostanno al calcare ad oriente, vicino alla piccola sorgente e nelle arenarie che si trovano intercalate al calcare, non sono riuscito a trovare fossili. Vicino alla rovina (?) del calcare ho trovato un punto di contatto fra la riolite di Zannone e le roccie sedimentarie. Sotto una massa di riolite molto spaccata ed alterata, si trova un deposito di argilla scura; un'argilla simile si trova anche sotto il calcare. Spero che a

Lei riescirà di trovare nei campioni rilasciati da me, qualche fossile microscopico.

Sono ancora molte le osservazioni fatte da me in questo gruppo interessantissimo di isole vulcaniche; però non conviene comunicarle prima di aver studiato i campioni presi.

Per chi si occupa di questioni preistoriche voglio aggiungere che, fra le tante ossidiane delle Isole Pontine, è probabilmente quella del tufo al Sud di Palmarola, che si adoperava per coltelli, ecc. Alla Punta del Fieno a Ponza ho trovato due coltellini lunghi circa 3 centimetri e molti frammenti di ossidiana; nell'isola di Zannone, fra il Convento e la cala del Varo, si trovano molti frammenti di ossidiana, probabilmente trasportati. In ambedue i siti si vedono frammenti di terraglia molto grossolana.

Se la S. V. illustrissima crede opportuno, prego comunicare questa mia lettera al R. Comitato geologico italiano. Si possono anche rilasciare i campioni che Le ho dati, a condizione che rimangano di mia proprietà.

Con cordiale stretta di mano, mi dico

Suo devotissimo servo e amico

EMMANUEL FRIEDLAENDER.

LE FORMAZIONI OFIOLITICHE DEL POGGIO DEI LECCIONI (Serrazzano)

ED IL FILONE

FRA GABBRO-ROSSO E SERPENTINA PRESSO IL TORRENTE SANCHERINO.

Memoria del socio prof. GIUSEPPE RISTORI

I giacimenti ofiolitici della Toscana, ed in modo particolare quelli che fanno parte del sistema collinesco della nostra maremma, furono soggetto interessante di studi svariati per parte di Geologi e Mineralogisti, a cui si unirono anche Ingegneri minerari, che in quelle regioni poterono svolgere, non senza profitto, la loro attività nella ricerca e nella coltivazione delle miniere.

Questi studi però per quanto importanti hanno per lo più carattere regionale e spesso traggono argomento da speciali scopi su cui furono volta volta richiamati dalle industrie minerarie, che dai minerali di ferro e di rame, vanno alla singolare e caratteristica ricerca dell'acido borico, esclusivamente basata sullo sprigionamento naturale od artificiale di vapori aquei, quale manifestazione di residuale attività vulcanica non disgiunta logicamente dalla natura eruttiva ormai universalmente riconosciuta ed ammessa per le roccie serpentinose.

Studi di carattere più generale ed astratto sulle roccie ofiolitiche sono meno frequenti, ma assai pregevoli per la conoscenza di queste singolari formazioni sotto l'aspetto litologico, chimico e geologico. L'argomento assai oscuro è oggi notevolmente rischiarato per la cooperazione di molti e valenti studiosi, e notizie più positive si hanno intorno alla loro genesi, al loro singolare metamorfismo e alla loro età. Questi problemi furono lungamente discussi. La genesi e l'età di queste roccie possono ritenersi argomenti meglio studiati e le opinioni dei più ne sono

concordi, sebbene debba escludersi nei loro diversi gruppi, topograficamente distinti, il sincronismo, perchè la loro età è sempre approssimativamente desunta dai caratteri cronologici delle roccie sedimentarie, con le quali trovansi in contatto. Le maggiori controversie restano ancora sul loro metamorfismo e sui processi di alterazione che hanno dovuto subire per assumere gli attuali aspetti e caratteri litologici, non che sulla natura del primitivo magma eruttivo da cui ebbero origine.

Di tutto questo ha diffusamente parlato il Prof. Carlo De Stefani (1) riepilogando eziandio le opinioni degli altri e largamente discutendole e commentandole; per cui non mi resta che richiamare quella memoria ove pure si trova la bibliografia degli studi fatti in Italia ed all'estero sulle roccie ofiolitiche.

Tutto questo però, quantunque molto pregevole, non serve a guidarci nelle pratiche investigazioni e nella ricerca dei minerali più commemente contenuti in queste roccie, per cui conviene ricorrere ai lavori speciali e alle descrizioni regionali di alcuni dei più importanti giacimenti minerali inclusi nelle ofioliti; e basandosi su questi studi, indagare comparativamente in quali condizioni si trovino le formazioni serpentinose del gruppo nostro in genere e del Poggio dei Leccioni e di Serrazzano in specie. Mi si permetta quindi questo studio; perchè solo così potremo giungere a conclusioni sintetiche, le quali ci daranno modo di elaborare e consigliare un piano di pratiche ricerche ed investigazioni.

Le masse ofiolitiche della Toscana e in special modo quelle della Maremma hanno caratteri litologici molto simili, ed i vari tipi di roccie che sotto il nome generico di ofioliti si comprendono, si aggruppano con costanza assai notevole, ma con variabile sviluppo per ciascun tipo, a seconda delle regioni diverse e delle diverse località di una stessa regione.

Già il Prof. Paolo Savi (2) dal punto di vista topografico spartì le roccie ofiolitiche della Toscana in quattro serie: 1ª Ul-

(1) De Stefani, Le roccie eruttive dell'Eocene sup. dell'Apennino. *Boll. Soc. Geol. it.*, vol. VIII, Roma 1889.

(2) Savi, Delle roccie ofiolitiche della Toscana e delle masse metallifere in esse contenute. *Nuovo giornale dei letterati*, anno 1838-39. — D'Achiardi, Mineralogia della Toscana, vol. II, p. 180.

trapenninica; 2ª Citrapenninica; 3ª Litorale; 4ª Insulare. Alla terza serie appartiene la nostra regione che poi fu distinta anche col nome di maremmana. È di questa principalmente che noi ci dobbiamo occupare, notando fin d'ora come essa abbia caratteri litologici e geologici corrispondenti alle due prime serie; mentre la quarta da tutte si distacca, sia per le roccie sedimentarie che la involgono, sia per età molto più antica. A proposito dell'età delle roccie ofiolitiche e più precisamente delle serpentine, si hanno studi laboriosi e molteplici; e per i primi tre gruppi si ritiene dai più distinti geologi italiani che debbano riferirsi all'Eocene. Il Prof. Sacco (1) le credè cretacee, ma le deduzioni stratigrafiche, con cui confortò questo suo modo di vedere, non sembrano molto attendibili. Inquanto all'età ed ai caratteri peculiari del quarto gruppo esistono studi del De Stefani, del Meli, del Lotti ed altri più antichi, che non è qui il caso di prendere in esame, dacchè si uscirebbe senza pratico scopo dal nostro argomento.

La serie maremmana o litorale si estende per cinque provincie: Grosseto, Siena, Firenze, Livorno e Pisa. Alla provincia di Pisa appartengono le maggiori masse e forse le meglio studiate se non altro sotto il punto di vista minerario. Questa serie è quindi suscettibile di una divisione ulteriore in gruppi che sarebbero così disposti. Il primo gruppo più ad Est comprende l'alta valle dell'Elsa. Il secondo è quello di Monte Castelli con Berignone e Rocca Sillana. Il terzo quello di Monte Cerboli. Il quarto quello di Monte Rufoli, a cui si uniscono Serrazzano, Lustignano, Libbiano, Micciano e Querceto, per cui la nostra plaga fa parte integrale di questo gruppo che Pilla, Savi e Meneghini (2) considerarono come uno dei principali e dei più importanti dal lato geologico e minerario. Il quinto gruppo è quello di Montecatini e Pietrapiana, ove abbiamo il massimo sviluppo del gabbro rosso. Finalmente il gruppo della Castellina e quello dei Monti livornesi costituiscono la sesta e la settima divisione.

(1) F. Sacco, L'Appennino settentrionale, Parte III. *Boll. Soc. Geol. it.*, vol. XIV, Roma 1896.

(2) Meneghini, Rapporto sui giacimenti ramiferi di Libbiano. Livorno 1859. — Id., Due rapporti al Consiglio della Soc. anglo-toscana sulle miniere di Libbiano. Livorno 1860.

Ulteriori aggruppamenti potrebbero fare rientrare nel quinto gruppo le formazioni ofiolitiche dell'alta Valle d'Era e di Miemo.

Dalla divisione topografica passiamo all'esame sommario dei diversi tipi di roccie ofiolitiche predominanti in ciascun gruppo. Questo esame fatto comparativamente alla ricchezza ed importanza dei giacimenti minerari che i tentativi e le esplorazioni ci hanno fatto conoscere, credo potrà condurci a conclusioni pratiche assai attendibili, che alla loro volta potranno essere nella giusta misura applicate alla regione e più precisamente alla plaga che è soggetto di questo studio.

Osserviamo intanto come nei primi tre gruppi siavi prevalenza di serpentina bastitica ed enstatitica con molteplici vene di asbesto e con alterazioni più o meno profonde. A queste serpentine generalmente più sviluppate ed anche se vuolsi più antiche, si aggiungono, in ammassi di maggiore o minore estensione, ed in lenti per lo più assai limitate, serpentine con diallagio. Si unisce a questa roccia anche l'eufotide, spesso assai alterata, ad elementi ora molto grossi, ora granulari ed uniformi; finalmente abbiamo, in via eccezionale, limitate plaghe di gabbro rosso amigdaloide. Lo stesso potrebbe dirsi del gruppo dei Monti livornesi e di quello di Monte Cerboli.

La regione di cui qui vogliamo occuparci, compresa nella quarta serie, ha un carattere intermediario, perchè mentre per il notevole sviluppo delle serpentine si accorda coi tre gruppi che la precedono, per la presenza di un notevole ammasso di gabbri rossi e di lenti di eufotide richiama il carattere singolare del gruppo che la segue, o gruppo quinto, che comprende Montecatini ed anche Miemo ove abbiamo un assoluto predominio dei gabbri rossi e la presenza, delle vere diabasi inalterate. I gabbri poi hanno il singolare carattere alternante di gabbri basaltoidi e gabbri amigdaloidi colla prevalenza dei secondi. Anche qui del resto abbiamo presenza di lenti ed ammassi di eufotide.

Il carattere misto della nostra plaga si ripete qua e là in tutto il gruppo che la comprende: infatti il Targioni [1] stesso a proposito delle formazioni ofiolitiche di Libbiano, Micciano e

(1) Targioni, Viaggi, tomo II.

Querceto, in diretta continuazione colle nostre di Serrazzano, osserva che ivi pure abbiamo delle lenti di gabbro rosso, e parlando più estesamente di Libbiano, dice di scorgere in quelle formazioni una mirabile somiglianza con quelle di Montecatini, per cui fin d'allora prevedeva perfino la scoperta delle vene di rame. Nello stesso modo si esprime il Savi (¹) a proposito di Monte Vaso, ove pure fra il serpentino ed il gabbro si incontra a NO la vena metallifera; mentre un'altra ne fu scoperta nella stessa formazione serpentinosa, in cui (filone S. Salvadore) si rinvennero noccioli di calcosina. Anche alla Miniera della Botticella ed a Monte Rufoli furono fatte escavazioni per le quali si ebbero a riconoscere in prossimità del gabbro rosso filoncelli mineralizzati; ma il lavoro di esplorazione fu troppo presto interrotto.

Queste notizie ci danno ora modo di fare qualche considerazione comparativa sulla zona che si vuole da noi esplorare; tanto più che questa nostra località limitata dai due ruscelli Secolo e Sancherino fu dal Giuli e dal Santi (²) ritenuta degna di studio, di tentativi e di ricerche che fino ad oggi non furono tradotte in atto. È intanto degno di nota come nella plaga più attigua al Sancherino qua e là nell'invadente massa serpentinosa compaiano alterazioni ulteriori nella serpentina stessa ed affioramenti di roccie ofiolitiche di natura diversa, quali sarebbero serpentine con diallagio più o meno estese ed eufotidi in filoncelli o masserelle aventi l'aspetto di dicchi. Il complesso di queste roccie, che quasi si direbbero iniettate nella predominante massa serpentinosa, è contradistinto anche da filoncelli a pasta steatitosa con cappelli limonitici e da vene intricate d'asbesto. La singolare eterotipicità di queste roccie non si limita a questo; ma qua e là compaiono in masse più o meno notevoli i gabbri rossi nodulosi amigdaloidi unitamente a quelli compatti a struttura basaltoide, il cui interno presenta un'alterazione limitata ed un colore verde sporco poco dissimile da quello proprio della diabase, dalla cui alterazione si ritiene

(¹) Savi, Considerazioni sulla convenienza della cultura dei depositi cupriferi e miniere di rame nella tenuta di Monte Vaso. Firenze 1850.

(²) Santi, Viaggi, Tos. 1805, 1806. Vedi Repetti, Diz. Geog.

provenga il così detto gabbro rosso nelle sue diverse modalità di struttura.

Ai gabbri più o meno alterati anche nella nostra plaga si uniscono roccie sedimentarie calcareo-argillose, che sembrano ammantare tutt'all'intorno le masse ofiolitiche. Le porzioni però di queste roccie sedimentarie più prossime alle ofioliti in genere ed al gabbro in specie, hanno subito notevoli alterazioni dovute con la maggiore probabilità ad un metamorfismo di contatto, che non dovè agire a grandi distanze, ma che immediatamente produsse in esse alterazioni ben visibili. Ad ogni modo il contatto diretto dei gabbri colle roccie sedimentarie calcareo-argillose si fa quasi sempre per mezzo di straterelli di ftaniti a cui seguono argille scagliose cupe di colore e finalmente prende il sopravvento la vera e propria formazione calcareo-galestrina. Questa caratteristica e tipica successione nel senso orizzontale è ben visibile nel Botrello di Buio, ove le roccie sedimentarie quasi si incuneano fra la serpentina ed il gabbro, mentre ad O sono ricoperte dalle invadenti masse serpentinose. L'aspetto di questa regione rispecchia assai fedelmente le condizioni geologiche e tettoniche che si sono potute con maggiore cura e precisione osservare a Montecatini: solo in quest'ultima località abbiamo maggiore sviluppo dei gabbri e notevole riduzione della serpentina.

Nella regione da noi presa in esame i gabbri nella loro massa per quanto meno estesi hanno comuni i caratteri con quelli che costituiscono il Monte Caporciano, e solamente non rappresentano come a Montecatini la roccia prevalente, limitandosi a delle lenti incluse nelle masse serpentinose le quali prendono sempre il sopravvento. Una di queste lenti, forse la maggiore, è appunto quella che occupa la regione del Sancherino; mentre una simile, ma meno estesa si sviluppa presso il Poggio delle Corti sul torrente Secolo ove già fu aperta una Miniera di rame. La prima di queste lenti di gabbro che noi specialmente prendiamo in considerazione, occupa propriamente la regione del Sancherino e di lì raggiunge il vertice del colle per poi scendere ad OSO verso la parte più alta della vallecola della Trossa, senza raggiungere il fiume causa il ripetersi, con invadente sviluppo, delle masse serpentinose, mentre lungo il

lato EO riassurgono le formazioni sedimentarie calcareo-galestrine.

I diversi tipi di roccie ofiolitiche che pure riscontrammo nella regione qui presa in esame, unitamente ai filoni impastati steatitosi e più o meno mineralizzati sono, secondo il Savi, dovute ad eruzioni successive avvenute posteriormente all' emissione della serpentina bastitica, che sarebbe la più alterata (1). Queste eruzioni successive a cui, secondo lo stesso autore, si debbono pure i minerali cupriferi e ferrici, si sarebbero iniettate entro le masse serpentinose preesistenti determinandovi altresì un metamorfismo di contatto, e quindi quell'insieme di fenomeni per i quali quei filoni dicchiformi o lenticolari, come altri vogliono, verrebbero ad essere sede di mineralizzazioni più o meno estese e profonde.

Il Lotti (2) sembra non sia molto favorevole all'idea delle eruzioni dicchiformi; ma però dall'esame fatto di molteplici località, dice di non potere, per ora, escludere questa idea, la quale secondo lui sarebbe meno ammissibile per le serpentine di fronte alle roccie argilloso-calcaree preesistenti o contemporanee nella formazione, su cui e non entro la loro compage, si sarebbero invece espanse in forma di lenti le serpentine e non iniettate come enormi dicchi. Il De Stefani pure non ammette l'eruzione dicchiforme e spiega diversamente i rapporti delle serpentine colle roccie sedimentarie, ritenendo le une e le altre di contemporanea formazione; cioè che le une abbiano fatto eruzione nelle grandi profondità marine, mentre le altre in quelle stesse profondità quasi indisturbate si deponevano.

A parte queste discussioni ed altre importantissime che si sono fatte e si fanno intorno all'origine delle roccie ofiolitiche, ai loro rapporti colle roccie sedimentarie, alla loro natura ed alle metamorfosi subite, resta sempre quasi indiscusso e non contradetto il fatto delle eruzioni successive, contradistinte dalla diversità delle roccie attuali a cui deve essere intimamente con-

(1) Per le origini delle serpentine vedi i lavori del Lotti, Mazzuoli e De Stefani, e specialmente il lavoro di quest'ultimo sulle roccie eruttive dell'eocene sup. dell'Apennino.

(2) Lotti, La Miniera cuprifera di Montecatini e i suoi dintorni. *Boll. Soc. Geol. It*, vol. XV, Roma 1884, pag. 379.

nessa diversità nel magma successivamente eruttato: come pure resta il fatto della presenza dei filoni mineralizzati che sono, con mirabile costanza, con quelle concomitanti, quando, come spessissimo accade, non si sviluppano lungo le linee di contatto.

Conviene notare anche che la regione che stiamo esaminando fu una di quelle diligentemente prese in esame dal Savi per stabilire, secondo il suo modo di vedere, l'origine, la diversità e la concomitanza delle diverse specie di roccie ofiolitiche unitamente ai filoni secondo lui dicchiformi mineralizzati, che poi furono anche distinti col nome di filoni impastati, listati, ed anche filoni di contatto.

Dall'insieme di queste notizie e di questi studi emerge evidente l'analogia del nostro giacimento ofiolitico con molti altri che diedero minerali cupriferi in più o meno abbondanza: lascio quindi la parte generale e più astratta di questo studio, che giustifica la scelta della plaga di Serrazzano per iniziare in essa, prima uno studio concreto, poi delle esperienze e dei saggi allo scopo di conoscere la sua importanza e la sua ricchezza mineraria.

Esame del filone.

Le roccie ofiolitiche, lungo il cui contatto, in questa nostra plaga, si dispone il filone, sono il gabbro rosso da una parte e la serpentina bastitica dall'altra; questo però non apparisce ovunque, come carattere costante; perchè spesso si veggono serpentine con enstatite ed anche diallagio ed eufotidi, quest'ultime, in piccoli ammassi lenticolari ed anche dicchiformi, che interessano prevalentemente la gran massa delle serpentine. Questo concorda forse con quello che da alcuni si crede: cioè, che il gabbro sia esso pure preesistente e forse contemporaneo alle serpentine; ma eruttato come diabase, poi convertita in gabbro rosso di diversa natura fisica e chimica a seconda della più o meno profonda alterazione sofferta. La metamorfosi della diabase in gabbro non è improbabile, secondo alcuni, che abbia concorso alla mineralizzazione dei filoni o vene mineralizzate che trovansi spesso nella compage del gabbro stesso o lungo il contatto di questo con altre roccie ofiolitiche. Qualunque sia

l'importanza da darsi a questa opinione che potrebbe essere magari generalizzata a quasi tutte le roccie ofiolitiche, perchè sempre prodotte da alterazione dei magma primitivi, essa non esclude la natura eruttiva del filone e delle vene, giacchè la loro mineralizzazione può ritenersi di duplice origine. A queste osservazioni astratte va pure aggiunto il fatto importante che le mineralizzazioni cuprifere sono più notevoli là dove i gabbri sono più sviluppati e presentano alterazioni più profonde; ed i filoni ricchi di minerali trovansi di preferenza ove abbondano i gabbri amigdaloidi uniti a nuclei ed ammassi più limitati di gabbri basaltoidi. Sul contatto di queste due varietà di gabbro e fra gabbro amigdaloide e diabase vera e propria, si sviluppa il filone di Montecatini. Anche nella nostra regione, quantunque la massa gabbrica sia molto meno sviluppata che a Montecatini, pure abbiamo prevalenza di gabbro amigdaloide, a cui, oltrechè le serpentine, succedono lenti di gabbro basaltoide, sul cui contatto è da supporsi un filone.

Del resto, non sempre deve darsi assoluta importanza allo sviluppo più o meno grande del gabbro, dal momento che in altre località, come a Libbiano, Micciano, ecc., si ritrovarono filoni impastati, simili a quello bianco di Montecatini, nella stessa massa serpentinosa e più spesso sul contatto di questa con le eufotidi più o meno alterate.

Nella nostra regione, la massa gabbrica con tutte le sue speciali modalità, non può ritenersi indifferente per lo sviluppo, mentre d'altra parte presenta le concomitanze caratteristiche con le altre roccie ofiolitiche che sempre accompagnano i filoni di contatto, listati, steatitosi.

Da queste considerazioni comparative risulta con abbastanza evidenza che noi siamo davanti ad un vero e proprio filone a pasta bianca, il quale affiora qua e là lungo il contatto del gabbro colla serpentina. Se nel suo generale andamento noi dobbiamo considerare il filone in corrispondenza del contatto delle due roccie suindicate; esaminandolo più minutamente, esso ci presenta nei suoi diversi affioramenti un andamento ed una disposizione assai incostante di fronte alle roccie che l'includono; infatti a volte tende ad addossarsi e anche ad interessare la massa serpentinosa, ma più di frequente si attiene al gabbro:

infatti, dai fori e dai saggi fino ad ora praticati risulta che il filone e le sue diramazioni si devono preferibilmente ricercare nel gabbro o vicino ad esso; non escludendo però che anche la massa serpentinosa possa includere vene mineralizzate, specialmente ove più frequenti e più profonde compaiono le alterazioni di questa roccia o, meglio ancora, la presenza di lenti d'eufotide, sul cui contatto spesso si veggono vene steatitose, la cui mineralizzazione è manifesta superficialmente dalla presenza del caratteristico cappello limonitico.

Del resto, non mancano esempi di veri e propri filoni lungo il contatto della serpentina bastitica coll'eufotide; qualche cosa di simile si ebbe a riscontrare fra l'eufotide ed il gabbro a Montecatini; mentre a Libbiano ed a Micciano il Savi ed il Meneghini affermano di avere constatate vene con minerali cuprici in abbondanza fra la serpentina bastitica ed enstatitica e l'eufotide; ed il Mazzuoli ([1]) afferma che a Gallinaria (riviera ligure) il giacimento cuprifero stà fra la serpentina steatitosa e l'eufotide, con vene irradianti nella massa serpentinosa. Anche a Monte Castelli fu ritrovata notevole quantità di erubescite e calcosina in un dicco steatitoso situato fra la serpentina e l'eufotide, come pure nella massa serpentinosa si ebbero a riscontrare vene mineralizzate steatitose con frammenti di calcopirite e pirite gialla. Questi noduli convenientemente trattati con lavaggio davano uno slicco che, secondo lo Schneider ([2]), conteneva dal 18 al 20 per cento di minerale cuprifero, che in qualche punto giungeva fino al 33 per cento. Il giacimento di Rocca Sillana trovasi pure nelle identiche condizioni; giacchè ivi il gabbro è molto scarso e le vene cuprifere interessano quasi esclusivamente le masse serpentinose.

Da tutte queste notizie parmi possa concludersi in massima, che i filoni più ricchi e più potenti si sono mostrati quelli che interessano o si sviluppano sul contatto del gabbro amigdaloide colla diabase, oppure con il gabbro basaltoide, con prevalenza per

([1]) Mazzuoli, Sul giacimento cuprifero della Gallinaria, *Boll. Comit. geol.* Vol. XVI. 1885.

([2]) A. Schneider, Breve cenno sulla miniera cuprifera di Montecatini, Firenze 1884.

lo sviluppo in superficie del gabbro amigdaloide, ove, come a Montecatini, abbiamo mineralizzazioni cuprifere di eccezionale ricchezza, essendo specialmente nel filone a pasta rossa quasi esclusivamente costituite da erubescite e calcosina. In secondo luogo abbiamo, che, anche al contatto del gabbro con la serpentina e più verso la massa gabbrica che in quella serpentinosa, compaiono filoni impastati steatitosi, specialmente se nella massa serpentinosa prossima al gabbro si notano lenti o dicchi d'eufotide. Questi filoni spesso notevolmente estesi e potenti, presentano mineralizzazioni cuprifere, specialmente al letto, in forma di noduli steatitosi con calcopirite e pirite più spesso comprese nelle druse calcitiche od oficalci che di frequente si scoprono nell'interno di detti noduli. Questi singolari filoni sogliono aumentare di potenza e di ricchezza colla profondità: ed il Mazzuoli [1] afferma che fino al contatto delle roccie sedimentarie argilloso-calcaree sottostanti si hanno segni evidenti di abbondante mineralizzazione. Del resto anche a Montecatini spesso il letto del filone è costituito dalle roccie sedimentarie suindicate e specialmente dalle argillose. Da tutte queste osservazioni di fatto si può facilmente dedurre che i filoni mineralizzati che si trovano nelle roccie ofiolitiche non impoveriscono con la profondità; ma al contrario, sogliono divenire più ricchi e potenti fin sulla roccia sedimentaria su cui possono avere il loro riposo e contro cui non lasciano traccia di sè. Tutto ciò stà, secondo me, in perfetta armonia con quello che si disse circa l'origine dei filoni e delle roccie ofiolitiche diverse. In terzo luogo è da osservarsi che anche le vere e proprie masse serpentinose, quando in queste e su queste siansi espanse od iniettate roccie ofiolitiche diverse, come l'eufotidi, possono presentare filoni steatitosi a pasta bianca mineralizzati contenenti minerali cupriferi di una certa importanza.

Da tutto ciò ne consegue che l'esame comparativo diretto ed indiretto, esterno ed interno della regione sottoposta al nostro studio, nonchè le esperienze eseguite mediante dei saggi e dei fori artesiani, trova riscontro, spesso esatto, con altre Miniere

(1) Mazzuoli, op. cit.

che si escavano o si escavarono con sufficiente profitto. I punti di contatto sono molti e molto notevoli; e nel suo carattere misto, il giacimento cuprifero di Serrazzano presenta caratteristiche che incoraggiano e consigliano una più larga e meglio intesa esplorazione, la quale potrebbe benissimo essere coronata da un successo migliore di quello ottenuto fino ad ora con fori artesiani praticati qua e là, senza un giusto criterio direttivo. Ad onta di ciò, questi fori diedero modo di scoprire traccie di minerali cupriferi, specialmente nel gabbro e presso al suo contatto. Furono quasi sempre negativi nella serpentina e nelle roccie sedimentarie. Del resto io reputo che un simile metodo, adottato nelle esplorazioni delle miniere in genere ed in quelle delle roccie ofiolitiche in specie, non sia troppo adatto per dare risultati molto pratici e molto attendibili; mentre a profondità notevoli importa un dispendio non indifferente e forse maggiore di quello che può incontrarsi praticando nelle medesime roccie pozzi e gallerie.

Ma veniamo finalmente all'esame analitico diretto del filone. Questo, alla superficie lungo il contatto del gabbro con la serpentina, presenta, come già accennai, numerosi e caratteristici affioramenti, i quali sono più frequenti ad una certa altezza, che non alla base del Poggio dei Leccioni presso il torrente Sancherino; mentre scompaiono al culmine sulla linea di spartiacque: infatti, in una breve galleria praticata sulla sinistra del Sancherino alla base della formazione gabbrica presso un foro artesiano e non lungi dalla formazione sedimentaria argilloso-calcarea, non si trovarono che incerte traccie di filone con vene quarzifere e dopo breve tratto la galleria si trovò ad interessare esclusivamente le serpentine. Una seconda galleria praticata più a monte nella massa gabbrica poco lungi dalla serpentina, incontrò invece il filone a pasta steatitosa con tracce evidenti e spesse di pirite e calcopirite, come aveva già fatto conoscere un foro artesiano praticato in quello stesso luogo. Una terza galleria fatta un poco più a valle allo scopo di tagliare il filone e riconoscerne la potenza, lo ha dopo breve tratto attraversato ponendo in evidenza il suo andamento, come pure facendo conoscere la sua potenza di circa metri 3, che va aumentando colla

profondità dal momento che l'andamento delle roccie incassanti tende a divaricare con notevole rapidità.

Alla superficie sulla linea di contatto il filone può seguirsi fino ad una certa altezza nel displuvio del Sancherino, poi si perde presso il vertice del poggio per ritrovarlo nel versante opposto presso un altro foro artesiano. In questa ultima plaga, la massa gabbrica si ristringe, e si perde quasi completamente il gabbro a struttura basaltoide restando esclusivamente quello noduloso, sferoidale, amigdaloide. Qui il filone affiora in modo costante lungo la linea di contatto del gabbro col serpentino ed è nettamente contradistinto dal caratteristico cappello limonitico e spesso più profondamente ematitico. I pochi saggi praticati in questa regione hanno dato sempre minerali cupriferi con pasta di filone bianca ed anche rossa, ed hanno altresì posto in evidenza una molto costante successione nelle roccie rivelando qua e là la presenza di dicchi o lenti d'eufotide. L'insieme di questi caratteri litologici, unitamente alle esperienze ed ai saggi, fa supporre uno sviluppo ragguardevole nel filone caratterizzato altresì da abbondante mineralizzazione. Infatti la massa del gabbro amigdaloide è, anche superficialmente, tutta interessata da vene raggianti in ogni senso fino al contatto di questa colle roccie sedimentarie; presso cui potrebbe benissimo trovarsi un altro filone a pasta rossa con a tetto il gabbro ed a riposo le roccie sedimentarie argillose, come appunto fu riscontrato in identiche condizioni a Montecatini. Del resto nulla di più probabile che le roccie sedimentarie argilloso-calcaree, giacciano molto profondamente presso la periferia della massa gabbrica; oppure, secondochè sarebbe dimostrato da un foro artesiano praticato nel gabbro presso al vertice del Poggio e non lungi dalle roccie sedimentarie che si sviluppano a SSO, il riposo del gabbro, almeno alla periferia, sia la serpentina. Questo però non può avvenire ove il gabbro confina direttamente colla formazione sedimentaria, presso la quale devesi essere riversato il magma eruttivo poi metamorfosato in gabbro. Da tutto ciò è lecito intuire che qui abbiamo molte analogie con quello che si è riscontrato a Montecatini, per cui, a schiarimento delle condizioni tettoniche di questa plaga, richiamerei volentieri le sezioni che

illustrano il lavoro dell'Ing. Schneider ([1]) sulla Miniera cuprifera di Montecatini.

Per ciò che riguarda l'altimetria degli affioramenti tanto nel versante del Sancherino, come in quello opposto, possiamo osservare una quasi esatta corrispondenza, che dimostra come il filone principale qui preso in esame, a giudicare dai suoi molteplici affioramenti, segue con perfetta continuità il contatto fra serpentina e gabbro. Inquanto agli affioramenti questi si sviluppano su di una linea abbastanza regolare che va prima da ENE a OSO, indi piega verso N, assumendo la direzione SE-NO, e poi prosegue in una curva con convessità a N; piega quindi nella direzione NE-SO, e l'ultimo tratto si volge quasi a S con una divergenza di 15° gradi ad O. La disposizione suesposta degli affioramenti può press'a poco rivelare l'andamento del filone. Del resto conviene notare come le direzioni di simili filoni di contatto sieno spesso variabili colla profondità, e la bizzarria del loro andamento non è cosa che possa facilmente intuirsi dall'esame esterno. Solamente i saggi ed i tentativi fatti con discernimento pratico e specialmente basato sulla disposizione reciproca delle roccie incassanti, possono darci norma per ulteriori ricerche e per la coltivazione del giacimento, quando si riconoscesse sufficientemente produttivo.

Dai pochi saggi in galleria e dalle trivellazioni fino ad ora eseguite, risulterebbe che la massa gabbrica presso la sua periferia si adagia sulla serpentina da una parte e sulle formazioni calcareo-argillose dall'altra, le quali hanno apparenza di ricoprire tutto il complesso delle roccie ofiolitiche. Ciò non toglie che ai margini della massa gabbrica presso le roccie sedimentarie non possa, su di quest'ultime, aversi una qualche vena o filone mineralizzato. Ad ogni modo tanto nel centro della massa gabbrica come in quello delle formazioni serpentinose non potrebbero mai essere accessibili le roccie eoceniche sedimentarie, attraverso le quali o contemporaneamente alla loro deposizione, si è fatta strada l'eruzione peridotico-olivinica e diabasico-basaltoide convertita poi in serpentina e gabbro per metamorfismo

([1]) A. Schneider, op. cit.

idrico. Tutto questo concorda con molte osservazioni fatte in diverse altre località da molti; per cui i giacimenti ofiolitici trovansi tutti nelle quasi identiche condizioni.

Ritornando al filone, già accennai come esso vada aumentando di potenza dall'esterno all'interno, ossia colla profondità; di questo abbiamo prova evidente nelle due gallerie di saggio praticate nel versante del Sancherino in corrispondenza di due fori artesiani che avevano traversato il filone ed avevano data presenza di calcopirite e pirite in pasta steatitosa bianca. La più alta di queste gallerie, che seguiva nel suo andamento il filone che lì presso affiorava, l'incontrò alla profondità di pochi metri e ne riscontrò il suo spessore circa di un metro; la seconda galleria in ribasso, a valle della prima circa 15 metri, incontrò il filone attraversandolo e tagliandolo orizzontalmente potendone così costatare la sua potenza in metri 2,80. L'immersione del filone nella prima galleria era quasi sulla verticale con direzione O 15° N, mentre nella seconda, o galleria di ribasso, la sua pendenza d'immersione si trovò notevolmente diminuita (circa 36° gradi) con direzione leggermente girante a N, ossia O 32° N.

Dietro le mie indicazioni ed il mio consiglio fu iniziata una discenderia, che interessava totalmente il filone nella galleria di ribasso. Il risultato pratico di questo primo lavoro avente lo scopo di verificare l'andamento e di saggiare la potenza del filone a maggiore profondità, dette resultati molto sodisfacenti: infatti presto si trovò che esso aumentava rapidamente di potenza ed anche di ricchezza, e dopo due mesi si poterono estrarre noccioli impastati, steatitosi, di notevole peso e grossezza con una percentuale di calcopirite superiore al 20 per cento. Alcuni di questi blocchi ultimamente estratti pesavano più di un quintale.

Le condizioni di questa discenderia si sono fino ad ora mantenute assai buone, ed abbiamo potuto così senz'alcuna difficoltà esplorare il filone (detto di S. Lorenzo) per una profondità di circa 65 metri, colla speranza di procedere ancora con pari facilità e sempre maggiore fortuna, fino a che le acque filtranti non ci costringeranno a ricorrere a mezzi per sgorgarle. Del resto potremo raggiungere questo scopo con una galleria di

scolo iniziata alla base del poggio sul Sancherino. Questa galleria, raggiungendo la base della discenderia, potrà nello stesso tempo esplorare una porzione del filone di contatto sopradescritto, e nel resto interessare la massa gabbrica profondamente e riconoscere se in essa pure esistono vene o filoni secondari.

Questo lavoro, che nell'esplorazione della plaga fluente al Sancherino è di capitale importanza, dovrebbe procedere con molta cura. Anzitutto converrebbe iniziare la galleria di scolo il più a valle possibile e dare ad essa una pendenza molto moderata; tanta quanto bastasse allo scolo naturale delle acque, affine di mantenersi alla massima profondità possibile. Durante lo sviluppo di questa galleria converrà saggiare, con tagli trasversali, le vene mineralizzate che probabilmente si incontreranno per via e che possono, più o meno, interessare le roccie incassanti gabbro e serpentina. In questo modo potremo renderci conto delle condizioni del filone principale ed anche della sua potenza e ricchezza, non che delle mineralizzazioni che potrebbero avere interessati per un certo tratto gabbro e serpentina.

In luogo opportunamente scelto, si potrebbe saggiare eziandio profondamente la linea di contatto fra gabbro amigdaloide e gabbro basaltoide per vedere se anche qui esista un filone in cui possono aversi minerali cuprici assai ricchi.

Esplorata in questo modo la plaga fluente al Sancherino, dovremmo eseguire altri saggi nell'opposto versante in cui abbiamo pure affioramenti notevoli fra gabbro e serpentina e molte vene si scoprono nella massa gabbrica. In questa seconda plaga verso S., la formazione calcareo-argillosa sembra ricoprire i gabbri, e presso il contatto questa si presenta arrossata. La massa gabbrica è prevalentemente amigdaloide e solo qualche piccola lente presso il filone di contatto presenta parzialmente l'aspetto basaltoide. Le serpentine in questa regione assumono una prevalenza di sviluppo molto notevole. Gli affioramenti del filone sono più spessi in questa plaga e sempre distinti dal caratteristico cappello limonitico ed ematitico, che assume uno sviluppo ancora più accentuato. Da quello che può giudicarsi all'esterno, il filone apparisce fino alla superficie di notevole potenza: infatti nel Botrello, sotto Pruneta (foro artesiano n. 18) misura me-

tri 2.30 e si presenta a pasta bianca e rosea steatitosa con frammenti di gabbro e noduli di oficalce ricoperti da ocre pure steatitose. Presso al contatto di questo importante affioramento, le serpentine bastitiche ed enstatitiche si presentano assai alterate e qua e là compaiono lenti d'eufotide. D'altra parte, la massa gabbrica è tutta quanta, nel suo complesso, consparsa e compenetrata da vene irraggianti del filone, fino a toccare le opposte roccie sedimentarie calcareo-argillose. In questa plaga principalmente dovrebbero tentarsi dei saggi presso il contatto del gabbro colle roccie sedimentarie; giacchè queste, come spesso si è riscontrato in altre miniere, potrebbero fare da riposo ad un filone a pasta rossa, il cui tetto fosse costituito dal gabbro. Le vene interessanti la massa gabbrica potrebbero poi accrescersi in potenza ed arricchirsi in mineralizzazioni via via che si avvicinano alle roccie sedimentarie, per finire presso il contatto di queste in una massa mineralizzata di una certa importanza. Un fatto simile è possibile anche a verificarsi sul contatto opposto delle serpentine, specialmente in quelle limitate plaghe ove compaiono le eufotidi.

Trascurando per ora gli affioramenti di secondaria importanza così numerosi in questa plaga, sarà bene per prima cosa fare delle esplorazioni lungo i contatti e nei principali punti ove affiora il filone principale a pasta steatitosa. Presso di esso furono già praticate due piccole trincee ed alcuni fori artesiani, che, meno uno che incontrò l'eufotide senza interessarla profondamente, dettero tutti pasta di filone bianco e minerali cupriferi; anzi, le due trincee suddette presentarono in quantità frammenti di malachite ed azzurrite con noccioletti interni dicalcosina. Occorrerebbe quindi esplorare il filone a valle del Botrello suddetto, ove se ne mostra il principale affioramento della potenza di circa metri 2.80, con una galleria che lo seguisse nel suo andamento e lo interessasse il più profondamente possibile, senza escludere di praticare saggi trasversali per interessare il gabbro da una parte e la serpentina dall'altra. Dopo questi saggi sulle roccie ofiolitiche, resterebbe un ultimo tentativo a farsi sul contatto del gabbro colle roccie sedimentarie, su cui, al pari che nella plaga del Sancherino, può, come già accennai, aversi un filone col riposo sulle roccie argilloso-calcaree.

Il risultato pratico di tutti questi lavori d'esplorazione sarà quello di renderci esatto conto delle condizioni del nostro giacimento cuprifero, il quale, se dovessimo intuire dalle poche ricerche, fino ad ora eseguite, ci dà speranza abbastanza fondata di ritrovare in esso tale ricchezza da poterne iniziare, con sufficiente profitto, una regolare coltivazione.

SULLA PRESENZA DI FOSSILI MICROSCOPICI NELLE *ROCCIE A SOLFO* DELLA FORMAZIONE GESSOSO-SOLFIFERA ITALIANA.

Nota del socio ing. A. Stella

Un soggiorno di alcuni mesi nella regione solfifera centrale della Sicilia, mi diede modo, nella scorsa primavera, di conoscere da vicino quegli interessanti giacimenti di solfo, avendo avuto occasione di visitare un centinaio circa di solfare nei territorii di Valguarnera, Castrogiovanni, Caltanisetta, Sommatino, Racalmuto, Comitini, Favara e Girgenti.

È nota la importanza, che ha in Italia, e specialmente in Sicilia, la formazione solfifera *produttiva*, cioè quella parte della così detta formazione *gessoso-solfifera*, che comprende banchi e lenti di *minerale di solfo:* ed è pure noto, che essa fu oggetto di molti studii per parte di geologi, mineralogisti e ingegneri. Tuttavia non è stata ancora detta l'ultima parola intorno alle condizioni di formazione della serie gessoso-solfifera in generale, e dei giacimenti di solfo in particolare.

Riandando quegli studii mi è parso, che una parte essenziale fosse stata finora quasi del tutto trascurata, ed è la parte *litologica*, cioè lo studio macroscopico e microscopico (aiutato da saggi chimici) dei varii tipi di minerale di solfo (roccie a solfo), e delle roccie che lo accompagnano; mentre mi sembra naturale, che un tale studio, oltre che presentare interesse in se stesso, debba contribuire ad avvicinarci sempre più alla soluzione dei

problemi genetici sopra accennati. Senza nascondermi la difficoltà di un tale studio generale, cominciai tuttavia a prepararmene il materiale, col raccogliere sul posto una serie di campioni delle roccie di quella formazione solfifera produttiva e specialmente di minerale di solfo (roccie a solfo) nei suoi tipi svariati — e di essi furono preparate, con speciali cure, le sezioni sottili per lo studio microscopico. Questo si può dire appena iniziato, tuttavia un primo inaspettato risultato mi pare già così importante, da essere oggetto di questa breve comunicazione.

È d'uopo premettere due parole di definizione del *minerale di solfo,* in senso petrografico, cioè di quella multiforme «roccia a solfo» che forma strati a lenti nella formazione gessoso-solfifera produttiva. Nel modo più lato si può definire una «marna più o meno gessosa, con solfo nativo, eventualmente accompagnato da bitume, silice e celestina». Però questa roccia a solfo di tipo, per così dire, *medio,* tende spesso a varietà estreme, che sono per lo più molto *calcaree,* talora molto *gessose,* di rado molto *argillose.* La ricchezza in solfo è variabile, e suole decrescere dalla prima alla terza di queste varietà. Pure variabile è la distribuzione del solfo nativo nella ganga del minerale, e si può ridurre essenzialmente a tre modi, secondo cioè che il metalloide è *diffuso* a impregnare la ganga, o vi è concentrato in *noduli,* o vi è distribuito per *zone;* esso inoltre si trova quasi sempre anche in *vene* e *druse.* La struttura macroscopica della roccia è pure varia, e può essere più o meno compatta, o cariata, o arenacea. La combinazione, non casuale, delle diverse qualità e strutture di ganga e metalloide, dà luogo ai differenti *tipi di minerale di solfo.*

Quanto alla struttura microscopica di questi, è ciò appunto l'oggetto principale dello studio litologico in corso. Ma intanto una prima rivista fatta al microscopio di un certo numero di roccie a solfo, mi ha dato il risultato inatteso cui alludevo, cioè la presenza di fossili microscopici nel minerale (roccia a solfo).

Sono, almeno finora, prevalentemente *foraminifere,* per lo più insieme con *radiolarie,* e talora anche con *diatomee,* disseminate nella ganga calcareo-marnosa; nella quale ultima le diatomee in qualche caso diventano esclusive.

Delle foraminifere posso citare come constatate a questo primo rapido esame, le famiglie: *Globigerinidae, Miliolidae, Rotalidae, Textularidae, Lagenenidae;* le prime molto più numerose delle altre.

Delle radiolarie posso citare specialmente: *Sphaeridae* e *Cyrtidae.*

Delle diatomee specialmente: *Coscinodiscus, Pinnularia, Actymociclus.*

In molti campioni i fossili sono sporadici, in parecchi abbastanza abbondanti, e in alcuni tanto da diventare un costituente essenziale della roccia a solfo.

I campioni finora osservati fossiliferi appartengono a solfare di diversi gruppi solfiferi, e posso citare: la solfara Stretto Giordano del gruppo Iuncio presso Caltanisetta; diverse solfare del gruppo Pernice e contigui, presso Racalmuto; a N. di queste la solfara Giona e contigue; a E. delle medesime le due principali del gruppo Gibellina; alcune solfare dei gruppi contigui alla stazione ferroviaria Conitini-solfare; la solfara grande di Sommatino; finalmente una solfara Cianlotta presso Favara.

In questa serie poi di campioni microfossiliferi si trovano rappresentati i diversi tipi del minerale calcareo-marnoso, e cioè: il tipo essenzialmente calcareo e zonato, ricco in solfo, che costituisce le così dette « soriate » (solfare Stretto Giordano, Sommatino, Giona); il tipo piuttosto marnoso finamente straterellato dei così detti « vanellari » (Cannatonello presso la Pernice, solfara Romano presso la Giona); il tipo calcareo-marnoso a solfo diffuso e struttura più o meno arenacea, il cui estremo costituirebbe il così detto minerale « arenazzolato » (Gibellina, Frappaolo presso la Pernice, Cuvello Tagnazzi presso Comitini); infine il tipo marnoso contenente ovuli di solfo, e perciò detto minerale « ovato » (solfare Cianlotta presso Favara, Ariabruscata presso Comitini).

Vista la diffusione e importanza eventuale di questi fossili microscopici nelle roccie a solfo dei giacimenti siciliani, era naturale il domandarsi se lo stesso fatto si riscontrasse per avventura anche negli altri giacimenti italiani. Questi si sviluppano, come è noto, nella formazione gessoso-solfifera della penisola con caratteri analoghi a quelli della Sicilia, a cominciare dal terri-

torio di Cotrone in Calabria, poi nell'Avellinese, nel Senese e finalmente negli importanti bacini delle Marche e Romagna.

Di tali giacimenti la collezione del nostro Ufficio Geologico possiede discreto numero di campioni, in cui, malgrado alcune differenze di dettaglio, si rivela una grande analogia macroscopica e microscopica colle roccie a solfo dei giacimenti siciliani. Specialmente ricca e istruttiva è la collezione (fatta per cura dell'ingegnere V. Niccoli) dei giacimenti romagnolo-marchigiani, e un primo esame di sezioni sottili mi ha rivelato pure ivi la presenza di fossili microscopici (foraminifere) in più punti di quelle due regioni. Posso già citare come fossiliferi campioni delle miniere: Perticara, Boratella 1ª, Borello, Tana e Morcia.

A nessuno, io credo, può sfuggire l'importanza che possono assumere questi fatti, il cui giusto valore meglio si potrà apprezzare quando si sia condotto innanzi lo studio, ora appena iniziato, dello svariato materiale dei diversi giacimenti solfiferi. Tuttavia, riguardo alla genesi dei giacimenti di solfo, possiamo già fin d'ora affermare che si debba aggiungere un concetto nuovo, giacchè nelle « roccie a solfo » noi non abbiamo soltanto elementi di origine *meccanica* e altri di deposito *chimico*, ma abbiamo anche una porzione di origine *organica*. Questa potrebbe anche essere molto più importante di quanto appaia, se si tiene conto della profonda ricristallizzazione che in esse roccie l'esame microscopico fin d'ora ci rivela, come risultato di quel complesso di azioni trasformatrici, che si suole sintetizzare col nome di « diagenesi ».

Su ciò io avrò occasione di ritornare a suo tempo; qui intanto è bene aggiungere, che la presenza di fossili microscopici nelle roccie a solfo non dovrebbe neppure molto maravigliarci, ricordando come fosse già nota nella formazione solfifera produttiva di Sicilia la presenza di fossili macroscopici, cioè di *pesci* e *molluschi*, oltre alle *filliti*.

Pesci ebbi io pure a raccoglierne (fossilizzati in solfo nativo) anche in pieno minerale di diverse solfare a N. di Racalmuto. Ce ne sono pure nella nostra collezione dell'Ufficio geologico e in quella dell'Università di Palermo (1), ove dalle determina-

(1) Dietro notizie gentilmente comunicatemi dal dott. G. Di Stefano.

zioni fatte, apparterrebbero a generi sia di acqua marina, che di acqua salmastra e dolce. Si hanno colà denti di *Carcharodon* e *Oxyrhina* dal minerale di Casteltermini e di altre solfare, scheletri di *Lebias* e *Gobius* dal minerale di Racalmuto.

Molluschi, sia d'acqua marina che salmastra (*Ostrea*, *Pecten*, *Cardium*, *Congeria*), si trovano pure nella collezione dell'Università di Palermo, e provengono da interstrati sterili (partimenti) alternanti con banchi a solfo.

Pezzi di tronchi e impronte di foglie poi sono noti da tempo, e i primi abbastanza frequenti in molti dei gruppi solfiferi, come ebbi occasione io stesso di vederne e raccoglierne in pieno minerale di solfo in diverse solfare di Racalmuto, Comitini e Favara. Sono filliti in gran parte da studiare; nel museo di Palermo un tronco di *Quercus* nel minerale è segnato proveniente da Racalmuto.

Ora, se si pon mente all'insieme dei fossili macroscopici e microscopici della formazione solfifera produttiva siciliana, e se si confrontano da un lato col complesso dei fossili del sottostante *tripoli* e dei soprastanti *trubi*, dall'altro coi fossili delle restanti formazioni gessoso-solfifere in generale, non si può a meno di riflettere, che dessa formazione solfifera produttiva, malgrado differenze importanti rispetto alle formazioni che la comprendono, mostra una continuità di ambiente ben maggiore di quanto si sospettasse; e rispetto alle formazioni collaterali equivalenti è lungi dal presentare quella pronunciata anormalità, che si suole generalmente supporre.

FOSSILI, STRATIGRAFIA ED ETÀ DEI TERRENI DEL CASENTINO (TOSCANA).

Memoria del socio prof. G. Trabucco

Con 2 tavole (XI, XII)

L'ingegnere B. Lotti, per dimostrare la presenza di *inocerami* nell'eocene dell'Appennino settentrionale e segnatamente in quello del bacino di Firenze, cita la località di Memmenano nel Casentino, dove in strati eocenici, costituiti da calcari marnosi, arenaria calcarifera, scisti argillosi rossi e grigiastri, calcari e scisti argillosi, calcare arenaceo-micaceo, scisti argillosi, arenaria e scisti argilloso-arenacei, si troverebbero commisti strati *nummulitici* ed *inocerami*.

A dir vero la sua dimostrazione non potrebbe mai riuscire una conferma del fatto da me contrastato (1), perchè, nella controversia sul rinvenimento di inocerami nell'eocene del bacino di Firenze, invitato il Lotti a citare una località dove la creduta commistione di inocerami e nummuliti in posto esistesse — invitato insomma a precisare i fatti perchè fosse possibile una seria discussione, dapprima si è limitato a citazioni generiche, e poi ha finito per affermare di avere ritrovato altrove quello che realmente, a mio avviso, non esiste nè nel bacino eocenico di Firenze, nè in altre località dell'Appennino.

(1) Trabucco G., Sulla vera posizione dei terreni eocenici dei monti del Chianti, con una tavola (*Boll. della Soc. Geol. Italiana*, vol. XIV, 1895). — Sull'età geologica del macigno di Firenze (*Boll. della Soc. Geol. Italiana*, vol. XIV, 1895). — Sulla posizione delle argille galestrine e scagliose del flysch e delle serpentine terziarie dell'Appennino settentrionale, Firenze 1896. — Stratigrafia dei terreni ed elenco delle rocce della Provincia di Firenze, Firenze 1898.

Lotti, intorno alla stratigrafia dei terreni del Casentino, conchiude (¹):

PLIOCENE.	Deposito lacustre.
MIOCENE SUPERIORE .	Calcari coralligeni ed arenarie calcaree.
EOCENE	Arenaria calcarifera con inocerami. Scisti argillosi rossi e grigiastri con straterelli di brecciola calcarea a foraminifere. Calcari e scisti argillosi con brecciole nummulitifere. Calcare arenaceo-micaceo, scisti argillosi e brecciola a foraminifere. Arenaria e scisti argilloso-arenacei con strati nummulitici.

Veggo qui che il Lotti, dopo aver confuso (²) tra loro alcune delle rocce più comuni e note della Toscana, differenti per stratigrafia ed età, non distingue le arenarie macigno, psammite e pietraforte del Casentino.

Osservo, a questo proposito, che queste distinzioni litologiche, consacrate nelle opere dei più valenti geologi e mineralologi toscani (Pilla, Savi, Meneghini, Cocchi, D'Achiardi, ecc.), non hanno solamente una importanza petrografica, ma anche una vera e propria importanza stratigrafica. Il carattere litologico, inefficace per le grandi divisioni, assume localmente (come nel caso concreto) una speciale importanza e può fornire allo stratigrafo, che abbia grande conoscenza dei terreni di una regione, preziose risorse, poichè è il primo a richiamarne l'attenzione, tanto più data la grande costanza litologica di questi terreni nell'Appennino in generale e particolarmente nella Toscana.

Era naturale che, avendo l'A. trasportato la questione sui terreni del Casentino, io qui lo seguissi allo scopo di verificare i fatti da lui esposti e questi confermare o contraddire secondo

(¹) Lotti B., Inocerami nell'eocene del Casentino (Toscana), con una tavola. (Estr. d. *Boll. del R. Com. Geol. d'Italia,* 1896, n.° 4, p. 8).

(²) Trabucco G., Sulla vera posizione dei terreni eocenici dei monti del Chianti. (Estr. dal *Boll. della Soc. Geol. Italiana,* vol. XIV, 1895, p. 51).

la risultanza dei medesimi. Onde, avendo minutamente esplorata la regione, ho dovuto constatare non solo che le sue conclusioni paleo-stratigrafiche erano dovute ad erronea interpretazione stratigrafica, ma ancora che l'età attribuita a tutti gli altri terreni, di cui parla nella sua nota, era completamente da modificarsi.

Mi propongo quindi di dimostrare:

a) La stratigrafia e l'età dei terreni del Casentino, dal Lotti studiati, deve essere così sostituita:

QUATERNARIO	*recente* . . .	Alluvioni attuali dei fiumi e dei torrenti.
	antico . . . (*pleistocene*)	Sabbie, ghiaie e ciottoli alternanti con poche argille ad *Elephas antiquus, Bos primigenius, Fagus sylvatica*, etc.
MIOCENE	*tortoniano* .	Mollasse grigio-giallastre intercalate con marne cenerognole a *Conus Puschi, Ancillaria obsoleta, Nassa Brugnonis, Scalaria scaberrima*, etc.
	langhiano .	Potenti e ripetute assise di calcari compatti e grossolani grigio-giallastri a *Lucina globulosa, Pecten revolutus, Spondylus crassicosta, Ostraea lamellosa*, etc.
EOCENE	*parisiano*. .	Calcari compatti marnosi bianchi, cenerognoli e variegati con nummuliti alla base, a *Nummulites curvispira, Orbitoides stellata, Assilina, Alveolina, Chondrites*, etc.
	suessoniano.	Potenti assise di galestri rossi e policromi intercalati con brecciole nummulitiche, filaretti di arenaria psammite e con assise di calcari marnosi bianchi e cenerognoli, nummulitici alla base, a *Nummulites, Orbitoides, Alveolina, Chondrites*, etc. Arenaria macigno in potenti banchi con stipiti e lenti argillose, intercalata con straterelli scistoso-arenacei (bardellone) a *Nummulites Fiesolana, Nummulites* sp.

CRETACEO	*senoniano.* .	Strati assai regolari di calcari marnosi compatti, bianchi e verdognoli, intercalati con assise ripetute di galestri varicolori e potenti strati di arenaria pietraforte ad *Inoceramus Cripsii, Helminthoida, Nemertilites, Chondrites.*

b) La creduta commistione di *inocerami* in posto e di *nummuliti* in strati eocenici è dovuta ad una erronea interpretazione stratigrafica.

* * *

Premettiamo una rapida descrizione geologica della regione secondo lo spaccato (tav. XII) Poggio Scopone, Fronzola, Memmenano, M. Penna, Chiusi; essa servirà a spianare la via per giungere a dimostrare le proposizioni avanti emesse.

Movendo da Poggio Scopone verso Fronzola, si seguono dapprima potenti banchi arenacei, costituiti dal tipico macigno del bacino di Firenze, passante esso pure ad una puddinga a ciottoletti di quarzo, feldispato, gneiss, scisto argilloso-arenaceo, calcare con resti di fossili, scisto siliceo e porfido quarzifero con rilegatura calcareo-quarzosa, intercalato con strati di scisti argilloso-arenacei, ora molto assottigliati, ora più potenti, come a M. Ceceri (Fiesole) ed in cento altri luoghi. Gli strati arenaceo-argillosi nummulitici, sempre concordanti, sono diretti da N. E. a S. O. e scendono di circa 25°.

Verso il Poggio Monti compare la grande zona dei galestri, che si adagia in concordanza sui banchi arenacei, costituita (come nel bacino di Firenze, nei monti del Chianti, ecc.) da scisti argillosi (galestri) rossi e grigiastri con aragonite e noduli diasprigni, intercalati con brecciole nummulitiche, calcari argillosi nummulitici e filaretti di arenaria psammite.

Oltrepassata la C. Fonte, la zona galestrina è ricoperta in discordanza, per breve tratto, da potenti e ripetute assise di calcari marnosi bianchi, verdognoli e bigi parisiani, nummulitici alla base. Gli strati conservano la solita direzione da N. E. a S. O. e scendono di circa 18°.

Seguitando, ricompare la grande zona galestrina suessoniana fino alla Fronzola, dove affiorano i terreni, molto importanti, della creta superiore, che si seguono fino al di là della trincea della ferrovia, località importante in cui si osserva una istruttiva sezione e sono costituiti, come nell'alta valle del Mugnone, a Pozzolatico, ecc., da potenti strati di arenaria pietraforte, intercalati con assise ripetute di galestri varicolori e di calcari marnosi compatti, bianchi e verdognoli ad *Helminthoida, Nemertilites, Chondrites, Inoceramus*. Calcari, galestri e pietraforte sono sempre concordanti, conservano la direzione generale da N. E. a S. O. e scendono di circa 12°. Escludo assolutamente la presenza di *nummuliti* in questi terreni cretacei, che affiorano nel fondo della valle, ricoperti per breve tratto da alluvione attuale dell'Arno, e che rappresentano, evidentemente, la parte superiore di una cupula (elissoide).

Seguitando ancora, un po' prima di Memmenano, ricompare, per breve tratto, la grande zona galestrina suessoniana a *Nummulites, Orbitoides*, ecc., che giace in discordanza sopra i terreni cretacei. Escludo assolutamente la presenza di *inocerami* in posto nei terreni di questa zona galestrina ed in quelli corrispondenti dell'anticlinale che abbiamo visto affiorare tra Poggio Monti e la Fronzola.

Successivamente, al di là di Memmenano, ricompaiono le assise calcaree parisiane, le quali giacciono in discordanza sulla grande zona galestrina suessoniana e sono, dopo poco, ricoperti dall'alluvione pleistocenica, costituita da ciottoli, ghiaie e sabbie alternanti con poche argille ad *E. antiquus*, ecc. Un po' al di sopra della C. Bruciata cessa l'alluvione pleistocenica e ricompare la zona calcarea parisiana, continuazione di quella che abbiamo visto affiorare al disopra di Memmenano.

Più innanzi ricompare la grande zona galestrina suessoniana, sempre inclinata da N. E. a S. O. e cogli stessi caratteri litologici e paleontologici, sulla quale, più in alto, si innalza la grande scogliera calcarea langhiana della Verna, il cui profilo venne giustamente paragonato dallo Scarabelli a quello di un dente a sega e dal Soldani assimilato al M. Radicofani e di cui si possono trovare riproduzioni assai più fedeli nel M. Titano, nel Sasso di Simone, a Cereto, Scorticata, ecc.

« È come un alto monte, scrive il Beni ([1]), tutto di pietra, coperto di faggi e di abeti, orrido, selvaggio, solitario ed inaccessibile da tutti i lati, fuorchè da quello di mezzogiorno, ove esce una lingua di macigno che, a guisa di bastione, discende per circa un miglio verso Chiusi. Misura otto chilometri di circuito alla base e sei nella parte superiore ed è circondato da un baluardo di enormi macigni e da una serie di smisurate rupi di varie forme e direzioni a guisa di un grande ammasso di rovine prodotte da qualche cataclisma terrestre ».

Salendo dai molli ondeggiamenti dei dossi eocenici fino al punto culminante della scogliera calcarea, segnato dalla cima del M. Penna (1250 ^{m}), si osserva che gli strati calcarei giacciono in discordanza sulla formazione galestrina e scendono costantemente, di circa 30°, verso S. E.

Tutte le pendici eoceniche sottostanti, fino alla valle del Corsalone, sono tratto tratto ricoperte di grossi, talora enormi, massi costituiti dello stesso calcare che forma la parte superiore del M. Penna, strappati di lassù in seguito ad erosioni, frane e scoscendimenti, e ruzzolati poi a distanza maggiore o minore i quali, spuntando in mezzo ai campi ed ai vigneti, dànno alla campagna un aspetto singolarissimo, che Simonelli ([2]) paragona, con molta efficacia, « ad un paesaggio glaciale ai piè delle Alpi ».

Finalmente, scendendo dal convento della Verna al castello di Chiusi, sopra le assise calcaree langhiane si adagiano in discordanza gli strati arenacei-marnosi tortoniani, che contengono una ricca fauna, illustrata dal Simonelli, e scendono di circa 20° verso S. E.

Concludendo: Nel fondo della valle dell'Arno affiorano le assise dei terreni cretacei, rappresentanti la parte superiore di una cupula, mentre i terreni superiori (eocenici) non sembrano seguire che parzialmente (verso oriente) la predetta disposizione dei terreni cretacei. Infatti, salvo una parziale intrusione sopra il Castello di Fronzola, i terreni eocenici, disposti in serie ascendente dal Pratomagno alla Verna, presentano una pendenza generale verso oriente. La Verna rappresenta un lembo di terreni

([1]) Beni C., Guida illustrata del Casentino. Firenze 1881, pag. 80.
([2]) Simonelli, v. op. cit., p. 241.

miocenici che proseguono, con disposizione, in generale isoclinale, verso l'Adriatico.

Quindi il Casentino è una valle di pura erosione; la sua posizione non ha riscontro nella tectonica e corrisponde ad un anticlinale sdraiato e molto compresso. L'affioramento costante dei terreni più antichi (cretacei) in fondo alle valli nel Casentino ed in tutto il bacino di Firenze suffraga maggiormente questa conclusione.

***

Quaternario recente.

L'alluvione quaternaria recente, costituita da un agglomerato poco potente di ciottoli, ghiaie e sabbie, ricopre per breve tratto i terreni cretacei nel fondo della valle dell'Arno.

Quaternario antico (pleistocene).

Al di sopra di Memmenano, un po' prima della C. Malagiata, si osserva che le assise calcaree parisiane sono ricoperte da una formazione alluvionale, costituita da agglomerati e conglomerati di ciottoli, ghiaie e sabbie, alternanti con poche argille, che si spinge da una parte fino a Bibbiena e dall'altra, assottigliandosi quasi a guisa di cuneo, fino a Stia. La predetta formazione si può seguire per lungo tratto attraverso alla valle del T. Vessa ed al versante sud-est di quella del Corsalone, presentando costantemente una notevole potenza. La lista dei fossili provenienti dalla medesima:

Elephas antiquus FALC.
Rhynoceros hemitoechus FALC.
Bos primigenius Boj.
Cervus megaceros ALD.
» *elaphus* LIN.
Fagus sylvatica LIN.
Cyperites elegans GAND.
Osmunda regalis LIN.

non lascia alcun dubbio che debba essere riferita, al quaternario antico (pleistocene), come giustamente scrisse Ristori (1).

Tortoniano.

Sulle assise calcaree che dal convento della Verna, quasi a guisa di sprone, discendono verso il castello di Chiusi, si adagia, in discordanza, una formazione costituita da ripetute alternanze di arenarie (mollasse) e di marne scistose cenerognole, che già lo Scarabelli (2) aveva, fino dal 1880, giustamente separate dalle rocce che accompagnano il macigno eocenico e dal calcare della Verna ed avvicinata a qualcuna delle nostre masse mioceniche. Simonelli raccolse in questa formazione marno-arenacea una ricca fauna, la quale illustrò e descrisse nell'importante nota: « Il monte della Verna ed i suoi fossili (3) », e che non lascia alcun dubbio debba essere riferita al miocene superiore (tortoniano), contenendo, tra gli altri, i seguenti fossili (4) caratteristici di questo piano nelle località Rio di Bocca d'Asino (Stazzano), Montegibio (Modenese), e cioè:

Conus Puschi MICHTTI
Ancillaria obsoleta BROC.
Nassa Brugnonis BELL.
Scalaria scaberrima MICHTTI.

(1) Ristori G., Cenni geologici sul Casentino. *Atti della Soc. Toscana di Sc. Natur.*, Ad. 10 Gennaio 1886. — Sui depositi quaternarî del Casentino. *Atti della Soc. Toscana di Sc. Natur.*, Ad. 4 Luglio 1886. — Ancora sui depositi quaternari del Casentino. *Atti della Soc. Toscana di Sc. Natur.*, Ad. 17 Novembre 1889.

(2) Scarabelli-Gommi-Flamini G., Descrizione della carta geologica del versante settentrionale dell'Appennino tra il Montone e la Foglia. Forlì 1880, p. 16.

(3) Simonelli V., Il monte della Verna ed i suoi fossili. *Boll. della Soc. Geol. Italiana*, vol. II, 1883, p. 235.

(4) Simonelli V., *Op. cit.*, p. 252 e seg.

Miocene medio (langhiano).

Il primo, che io mi sappia, a dare notizie un po' diffuse sulle rocce e sui fossili della Verna fu Ambrogio Soldani ([1]), il quale scrisse: « La parte superiore della Verna, detta volgarmente la *Penna*, che è uno dei monti altissimi, posto tra i confini della Romagna e del Casentino, forma come una altissima rocca, costituita di pietre e massi a grani calcarei e silicei e di rottami di ostriche, di altre conchiglie alquanto alterate, di zoofiti e di astrofiti ».

« Il declivio, per cui dalla Verna ([2]) si scende nella più bassa parte del fiume Corsalone e dell'Arno, si può riguardare come una immensa e smisurata fossa, primieramente rimasta vuota fra due pendici, simile a quella che potrebbe scavare qualche precipitoso torrente ed in seguito interamente ripiena di materie scese dall'alto. Infatti, tra i poggi disposti in strati ed in filoni nell'una e nell'altra parte di questa gran fossa, la medesima nell'interno si vede ripiena di terra sciolta e nell'esterno ricoperta di tratto in tratto di grossi massi, dai quali, per non essere già di galestro, di pietra arenaria o di altra materia di cui sono formati i poggi all'intorno, ma della stessa lumachella o minutissima breccetta che compone le cime e le falde della Verna, si può dedurre, che dalle rosure fatte in diversi tempi nella parte superiore del monte sieno successivamente calate le materie sciolte ed i massi che si vedono attualmente sulla superficie ».

Tramontani ([3]) osserva: « Reca stupore il vedere una montagna, che gareggia con i più alti monti d'Italia, e che fa parte della catena dell'Appennino, che si conosce formata da una massa di scogli e di rotti massi uno sopra l'altro irregolarmente addossati, a segno che alcuni come tante piramidi si sollevano dalla base perpendicolarmente fino alla cima di strepitosa altezza, altri sono caduti sopra quelli, altri nel cadere intralciati con diverse

([1]) Soldani A., Saggio Orittografico, Siena 1780, p. 84. — Testaceographiae ac zoophytographiae parvae et microscopicae. Siena 1789, p. 121.

([2]) Soldani A., *Op. cit.*, p. 87.

([3]) Tramontani L., Istoria naturale del Casentino. Firenze 1802, vol. II, p. 54.

inclinazioni, altri squarciati per lungo tratto a segno di formare tra l'uno e l'altro diverse caverne, interstizi, concavità e dalla parte orientale questa montagna non seguita il suo lento declive dalla parte opposta fino alla cima, ma dalla cima istessa pare tagliata fino alla base e forma un precipizio quasi perpendicolare, onde da lungi sembra questo un monte per metà rovinato, reciso e tagliato. Questi enormi frammenti di scogli non sono rimasti tutti nella cima della montagna, ma si vedono trasportati e sparsi ora qua, ora là alle falde del monte e nelle vicine colline a grande distanza fino intorno alle rive del fiume Corsalone, il quale vi scorre alla distanza di tre miglia e che spuntano dai terreni nel mezzo alle spighe ed alle viti e che l'industre agricoltore in parte ha disfatti e sepolti ».

Repetti (¹) asserisce, inesattamente, che la rupe imponente della Verna è formata di un gran masso di macigno, che sporge acuto sopra il dorso della montagna incombente agli strati di calcare compatto bianco.

Scarabelli, dopo avere giustamente distinta, come ho già detto, la formazione marno-arenacea (che giace in discordanza sopra lo sperone calcareo che discende dalla Verna verso Chiusi) dalle assise calcaree del monte della Verna e dalle rocce che accompagnano il macigno eocenico, ed accennato che nel calcare della Verna si riscontrano di frequente frammenti di *Cidariti*, di *Echinodermi*, di *Pecten* e moltissimi *Briozoari* e frammenti di una grande Ostrea, rimane dubbioso se esso debba attribuirsi al piano eocenico nummulitico e lo assimila a quello della Repubblica di S. Marino, che aveva precedentemente attribuito al miocene (²).

Manzoni (³) enumera il monte della Verna tra le località che sono l'identica riproduzione del M. Titano.

(¹) Repetti E., Dizionario geografico-fisico-storico della Toscana, vol. I, 1833, p. 78.

(²) Scarabelli-Gommi-Flamini G., Studi geologici sul territorio della Repubblica di S. Marino. Imola 1851, p. 16.

(³) Manzoni A., Il monte Titano, i suoi fossili, la sua età ed il suo modo d'origine. *Boll. Com. Geol. d'Italia,* 1873, p. 80.

Fuchs ([1]) assimila gli strati, che compongono la sommità del monte della Verna, a quelli di M. Titano (S. Marino), i quali riferisce al piano tongriano (strati di Schio nel Vicentino e bormidiano di Dego, Carcare, Belforte).

E, circa vent'anni dopo, aggiungeva ([2]): « Gli strati a *Cellepora* di M. Titano sembrano, secondo i loro fossili, appartenere al miocene inferiore e cioè all'orizzonte degli strati di Schio e, secondo la prima impressione, ero disposto ad assegnare la medesima età a quelli del monte della Verna ».

« Secondo De Stefani si trovano in questa ultima località, dentro ad arenarie e marne scistose, i seguenti fossili:

Dentalium cf. *Bouei* Desh.
Ancillaria obsoleta Broc.
Cassidaria echinophora Lin.
Conus Puschi Michtti.
Pleurotoma div. sp.
Fusus sp.
Murex sp.
Natica helicina Broc.
Pecchiolia argentea Mar.
Arca diluvii Lamk.

» Questa fauna, che somiglia a quella degli strati di Baden, sembra dimostrare che gli strati del monte della Verna, non ostante la loro abituale rassomiglianza con quelli degli strati a Cellepora di M. Titano, devono appartenere ad un orizzonte più giovane ».

Beni, nella sua eccellente Guida del Casentino ([3]), scrive: « È come un alto monte tutto di pietra, coperto di faggi e di abeti, orrido, selvaggio, solitario ed inaccessibile da tutti i lati.

([1]) Fuchs Th., I Membri della formaz. terz. nel versante settentr. dell'Appennino tra Ancona e Bologna. *Boll. Com. Geol. d'Italia,* 1875, p. 248.

([2]) Fuchs Th., Notizen. *Ann. d. K. K. Natur. Hofmuseums,* 1895, Band X, H. 2, p. 61.

([3]) Beni C., Guida illustrata del Casentino, Firenze 1881, p. 84. — 1889, p. 350.

fuorchè da quello di mezzogiorno, ove esce una lingua di macigno, che a guisa di bastione discende per circa un miglio verso Chiusi ».

De Stefani ([1]) riferisce al miocene superiore (tortoniano) i calcari a briozoi di S. Marino, Scorticata, Uffogliano, Rompestrella, rispondenti a quelli della cima della Vernia (Firenze).

Simonelli ([2]) in una elaborata Memoria, che sembrava destinata a risolvere definitivamente la questione dell'età del calcare della Verna, cita e descrive buon numero di fossili del calcare di questa importante località e delle mollasse e marne di Chiusi le quali allo stesso calcare sovrastano ed ascrive la formazione calcarea della Verna e marno-arenacea di Chiusi al miocene superiore (tortoniano). Disgraziatamente, come verrò dimostrando, egli confuse gli strati ed i fossili di due formazioni contigue, ma differenti per fossili, stratigrafia ed età, e così le sue conclusioni sull'età degli strati calcarei della Verna sono necessariamente errate.

Lotti ([3]), nella sezione dal Poggio Monti alla Fraggiola, segna, per buon tratto, degli strati di calcari coralligeni ed arenarie calcaree, che attribuisce al miocene superiore; ritenendo quindi in posto quei calcari coralligeni che già, un secolo prima, Soldani ([4]) e Tramontani ([5]) avevano giustamente attribuito (osservazione confermata dallo Scarabelli e dal Simonelli) a massi rotolati dal monte della Verna.

Sacco ([6]) riferisce al tongriano le formazioni calcaree di Bismantova, M. Titano, S. Leo, Pennabilli, Sasso di Simone, M. della Penna (Verna), ecc., quantunque (egli aggiunge) ([7]): « il ritrova-

([1]) De Stefani C., Quadro comprensivo dei terreni che costituiscono l'Appennino settentr. *Atti Soc. Tosc. di Sc. Natur.*, vol. V, 1881, p. 241.

([2]) Simonelli V., Il Monte della Verna ed i suoi fossili. *Boll. Soc. Geol. Italiana*, vol. II, 1883, p. 235.

([3]) Lotti B., Inocerami nell'eocene del Casentino (Toscana). *Boll. Com. Geol. d'Italia*, 1896, p. 400 e tav. IV, fig. 1.

([4]) Soldani A., op. cit., p. 87.

([5]) Tramontani L., op. cit., p. 54.

([6]) Sacco F., L'Appennino della Romagna. *Boll. Soc. Geol. Italiana*, vol. XVIII, 1899, p. 354.

([7]) Sacco F., op. cit., p. 387.

mento di qualche piccola *nummulite* stia contro l'interpretazione miocenica delle dette formazioni » ([1]).

La prima impressione, che ebbi del calcare della Verna, fu che si trattasse di formazione tongriana; ma poi l'esame dei fossili macro-microscopici mi convinse trattarsi invece di formazione langhiana.

Quanto alla presenza di piccole *nummuliti*, accennata dapprima dubitativamente dal Manzoni ([3]) nel calcare di M. Titano ed ora ripetuta da Sacco, l'esame di numerose sezioni di calcari della Verna, del Sasso di Simone, di M. Titano, mi pone in condizione di escludere assolutamente la loro presenza in dette formazioni. Si tratta invece di sezioni di *Operculina*, che hanno certo indotto in errore il Manzoni. Nei calcari delle dette località ho potuto determinare esemplari completi e bellissimi di *Operculina*, che sono perfettamente identici a quelli dei calcari langhiani dell'alto Monferrato (Acqui, Visone, ecc.).

LITOLOGIA ED ORIGINE DELLA FORMAZIONE CALCAREA DELLA VERNA. La roccia ordinaria della Verna risulta di un calcare compatto o granoso, in certi punti indistintamente cristallino, aspro al tatto, di colore biancastro, giallo-chiaro o grigio, con graduali passaggi da una tinta all'altra.

Il suo peso specifico, nelle varietà di media compattezza, è di 2,63. È molto tenace, mentre la sua durezza supera normalmente quella dei calcari cristallini. Ha frattura granosa, ineguale; cogli acidi fa viva effervescenza, ma non si scioglie intieramente. Al microscopio si presenta come un impasto di *lithothamnion, lithophyllum, melobesia, haloplorella, dactyliporella, foraminiferi, coralli, briozoi*, cementati da piccole concrezioni di calcite, accludenti granuli di quarzo e laminette di mica. Nè vi mancano fossili macroscopici, talora in discreto stato di conser-

([1]) Trovo strana questa osservazione, giacchè é noto che, da quasi mezzo secolo Pareto (Note sur le terr. nummulitique du pied des Apennins. *Bull. Soc. Géol. de France*, 2e Sér., 1855, Tom. XI, p. 370) ha esattamente divisi i terreni nummulitici miocenici da quelli eocenici e nessuno ignora che nei terreni del miocene inferiore (tongriano) in Italia e fuori, segnatamente in quelli del Piemonte, del Veneto, ecc., si rinvengono piccole *nummuliti* ed *orbitoidi;* ne contengono i calcari e le arenarie tongriani di Gassino, di Cremolino (C. di Brucete), di Ponzone, ecc.

vazione, come *denti di squalo*, grosse *ostriche*, *pettini*, *lucine*, gusci di *echinolampas*, radioli di *cidaris*, ecc. Lo stesso calcare si modifica grandemente nelle assise superiori, dove passa ad un grossolano conglomerato oppure ad una roccia gresiforme, costituita da una vera e propria arenaria calcare giallastra.

Quanto alla sua origine, per i caratteri litologici e per i fossili, appare deposito di mare poco profondo ed appartiene evidentemente ai depositi calcarogeni, i quali risultano principalmente di alghe calcarifere *(lithothamnion, lithophyllum, melobesia)*, a cui si aggiungono avanzi di foraminiferi, coralli, echinodermi, briozoi, molluschi e di materiali tolti alle formazioni circostanti.

Fossili del calcare della Verna. — I fossili del calcare della Verna, citati da Simonelli (¹), sono i seguenti:

Sphaerodus cinctus Ag.	*Echinolampas* sp.
Lamna Hopei Ag.	*Conocrinus* sp.
Lamna cuspidata Ag.	*Amphistegina* sp.
Sphyrna prisca Ag.	*Globigerina* sp.
Galeocerdo aduncus Ag.	*Textularia* sp.
Pecten aduncus Eichw.	*Rotalina* sp.
Cidaris carophyllia Sim.	*Rotalia* sp.

A questi fossili, raccolti e descritti da Simonelli e che ebbi agio di vedere nel Museo Geologico del R. Istituto Superiore di Firenze, si devono aggiungere i seguenti, i quali provengono dalla stessa formazione calcarea:

Carcharodon megalodon Agass.

(Tav. XII, fig. 8).

1843. *Carcharodon megalodon* Agassiz, Poiss. foss. III, p. 247, tav. 29.
Sin.— *Carcharodon productus* Agass. — *C. polygyrus* Agass. — *C. angustidens* (pars) Sismonda E. (non Ag.). — *C. rectidens* Agass. — *C. subauriculatus* Agass. — *C. heterodon* Sismonda E. (non Ag.).

Un esemplare, proveniente dal calcare compatto del Calcio del diavolo (Verna).

(¹) Simonelli, v. op. cit., p. 246.

Il *C. megalodon* raggiunse il più grande sviluppo e la massima dispersione durante il miocene medio (Bassani) e si raccoglie frequentemente nei terreni langhiani ed elveziani del Piemonte e della Liguria (Sismonda E., Gastaldi, Michelotti, Issel, Portis, Pollini, Sacco, Trabucco, De Alessandri).

Lucina globulosa DESH.

(Tav. XI, fig. 1).

1830. *Lucina globulosa* DESH., Hist. Natur. d. Vers (*Encyclop. méthod.*, vol. II, p. 573).

Sin. — *Lucina (Cyprina) Dicomani* MENEGH. — *Lucina apenninica* DODERL.

Un esemplare completo proveniente dalla stessa località, il quale, paragonato ai caratteristici di Filetto (Vicchio), C. Casellino e Ricolli (S. Gaudenzio), Madonna dei tre fiumi (Ronta), Paretaio della Collina (Palazzolo), Poderi Casellino e Ricolli (S. Godenzo), Rovereti di Val di Pondo presso S. Sofia e Mortano, macigno della Porretta, da me raccolti in posto, non lascia alcun dubbio sulla sua determinazione.

La *L. globulosa* è una delle specie caratteristiche del langhiano e si raccoglie nei terreni di questo piano del Piemonte, del Bolognese, della Romagna, della Toscana, ecc.

Pecten revolutus MICHTTI.

(Tav. XI, fig. 5).

1847. *Pecten revolutus* MICHTTI., Foss. mioc. ital. sept., p. 87.

Sin. — *Janira revoluta* TRAB. — *Pecten Fosslingii* SOW. (SACCO pars) — *P. aduncus* SIMONELLI.

Un esemplare (modello esterno), proveniente dalla stessa località. Riferisco con dubbio alla stessa specie i due esemplari raccolti e descritti da Simonelli (op. cit., p. 271), di impossibile esatta determinazione specifica.

Il *P. revolutus*, comune nei terreni del miocene medio, si raccoglie nel piano langhiano (Michelotti, Seguenza, Parona, Trabucco, De Alessandri, Nelli, ecc.).

Spondylus Deshayesi Michtti.

(Tav. XI, fig. 2).

1847. *Spondylus Deshayesi* Michtti., Descript. foss. mioc., p. 82.
Sin. — *Spondylus radula* Sism. — *S. gaederopus* var. *Deshayesi* Sacc.

Riferisco, dubitativamente, alla specie della collina di Torino la porzione mediana dorsale di un esemplare in cattivo stato di conservazione, proveniente dalla stessa località.

Ostrea lamellosa Brocc.

1814. *Ostrea lamellosa* Brocc., Conch. foss. subapenn., II, p. 564.
Sin. — *Ostrea virginica* Desh. — *O. cirnusi* Desh. — *O. longirostris* Philip. — *O. edulis* var. *Taurolamellosa* Sacc.

Per la sua forma *elongata, convexa, extus concentrice lamellosa, atque irregulariter radiatim ondulato-plicata*, riferisco alla specie di Brocchi una valva inferiore della Verna, proveniente dalla stessa località.

Ostrea sp.

Numerosi frammenti in cattivo stato di conservazione, che accennano a dimensioni veramente colossali (forse *O. crassissima* Lamk.), provenienti dalla stessa località.

Cellepora sp.
Tubulipora sp.
Plecanium sp.

Operculina De Stefani Trab.

(Tav. XI, fig. 7).

Questa nuova specie del calcare di Acqui, si riscontra abbastanza frequente nelle sezioni del calcare della Verna [1].

[1] La descrizione di questa e delle altre nuove specie del calcare di Acqui (*Operculina langhiana* Trab., *Orbitolites langhiana* Trab., *Eulithothammion Foslie* Trab.) verrà data nella Nota, di prossima pubblicazione, nello stesso Bollettino: « Trabucco G., Fossili, stratigrafia ed età del calcare di Acqui ».

Operculina langhiana Trab.

(Tav. XI, fig. 6).

Anche questa nuova specie del calcare di Acqui si osserva frequentemente nelle sezioni del calcare della Verna.

Orbitolites langhiana Trab.

(Tav. XI, fig. 14).

La nuova specie del calcare di Acqui è abbastanza frequente nelle sezioni del calcare della Verna.

Melobesia sp.

Eulithothamnion suganum Rothpl.

(Tav. XI, fig. 12).

1891. *Lithothamnium suganum* Rothpletz, Foss. Kalkalgen, Zeitschr. d. Deutschen Geol. Gesell. Jahrg. XLIII, 1891, p. 319, tav. XVII, fig. 4.

Sin. — *Eulithothamnion suganum* Foslie.

Forma, grandezza e disposizione delle cellule del peritallio e delle tetraspore isolate non lasciano dubbio sulla esatta determinazione di questa specie comune al calcare della Verna ed a quello di Acqui.

Eulithothamnion langhianum n. sp.

(Tav. XI, fig. 3, 4, 9, 11).

Forma sub-sferica, tubercolata. Cellule del peritallio più lunghe che larghe (sez. long.: lungh. 314-219 mm., largh. 86-71 mm.; sez. trasver.: lungh. 100-70 mm., largh. 85-57 mm.). Tetraspore isolate (lungh. 903 mm., largh. 315 mm.).

Al microscopio la struttura delle cellule nelle sezioni longitudinali si presenta (tav. XI, fig. 4) sotto forma di una cancellata rettangolare, nella quale gli assi trasversali si congiungono con una linea leggermente arcuata, conseguenza del modo di accrescimento di queste alghe.

Nelle sezioni trasversali le cellule presentano una forma pentagonale (tav. XI, fig. 11), mentre la massa che riempie l'interno delle cellule presenta delle macchie arrotondate, attorno alle quali stanno delle linee concentriche quasi sempre angolose.

Le tetraspore isolate (tav. XI, fig. 9) presentano una forma che somiglia molto a quella di un fagiuolo o di un rene.

La nuova specie, comune pure al calcare di Acqui, ha una lontana rassomiglianza col *L. ramosissimum* Reuss, ma ne differisce per le dimensioni delle cellule e per la grandezza e forma delle tetraspore.

Eulithothamnion Foslie Trab.

(Tav. XI, fig. 10).

La nuova specie del calcare di Acqui si presenta cogli stessi caratteri nelle sezioni del calcare della Verna, tanto da non lasciare alcun dubbio sulla esatta determinazione della medesima.

Eulithothamnion Vernae nov. sp.

(Tav. XI, fig. 13).

Forma ovata, tubercolata. Cellule del peritallio più lunghe che larghe (lungh. med. 21 mm., largh. med. 12 mm.); cellule dei rami con concettacoli proporzionalmente molto più piccole (lungh. med. 11 mm., largh. med. 7 mm.). Tetraspore isolate (lungh. 214 mm., largh. 119 mm.).

La nuova specie è abbastanza frequente nel calcare della Verna.

Lithophyllum racemus Lamrk.

1837. *Millepora (Nullipora) racemus* Lamrk., Hist. des anim. s. vertébr., 3e édit, I, p. 262.

Sin. — *Lithothamnion crassum* Phil. — *L. racemus* Aresch. — *Lithothamnium racemus* Rothpl. — *Lithophyllum racemus* Fosl.

I caratteri delle cellule e delle tetraspore non lasciano dubbio sulla identificazione di questa specie, comune al calcare di Acqui.

Haloporella sp.
Dactyloporella sp.

Riassumendo: i fossili, specificamente determinati, del calcare della Verna sono i seguenti:

Sphaerodus cinctus AG.
Lamna Hopei AG.
» *cuspidata* AG.
Sphyrna prisca AG.
Galeocerdo aduncus AG.
Carcharodon megalodon AG.
Lucina globulosa DESH.
Pecten revolutus MICHTTI.
Spondylus Deshayesi MICHTTI.
Ostrea lamellosa BROCC.
Cidaris caryophylla SIM.
Operculina De Stefani TRAB.
Operculina langhiana TRAB.
Orbitolites langhiana TRAB.
Eulithothamnion suganum ROTHPL.
» *langhianum* TRAB.
» *Foslie* TRAB.
» *Vernae* TRAB.
Lithophyllum racemus LAMK.

ETÀ DEL CALCARE DELLA VERNA. — Tutti i fossili del calcare della Verna sono in parte caratteristici, in parte comuni ai tipici giacimenti del miocene medio piemontese (Sismonda E., Michelotti, Sacco, Trabucco, Bassani, De Alessandri) e di altri luoghi (Seguenza, De Stefani, Parona, De Angelis, Verri, Ugolini, Nelli, ecc.), mentre le stesse assise calcaree sopportano in discordanza gli strati marno-arenacei tortoniani a *C. Puschi* MICHTTI., *A. obsoleta* BROCC., *N. Brugnonis* BELL., *S. scaberrima* MICHTTI., ecc.; dunque il calcare della Verna appartiene al miocene medio.

Inoltre lo stesso calcare contiene la *L. globulosa* DESH. = *L. Dicomani* MENEGH., caratteristica del piano langhiano nel Piemonte, nell'Emilia, nella Toscana, nelle Marche, nell'Anconitano, nella Calabria, ecc., ed ha comuni colle assise tongriane di Schio, Gassino, Cremolino, Ponzone, ecc., il *L. suganum* ROTHPL., e con quelle tipiche langhiane di Acqui, Visone, ecc., *L. globulosa* DESH.,

P. revolutus, *O. lamellosa* Brocc., *O. De Stefani* Trab., *Op. langhiana* Trab., *Or. langhiana* Trab., *Eulith. suganum* Rothpl., *E. langhianum* Trab., *E. Foslie* Trab., *Lith. racemus* Lamrk.; evidentemente dunque le assise calcaree della Verna devono essere ascritte al piano langhiano.

Eocene medio (parisiano).

I terreni dell'eocene medio (parisiano) sono costituiti, come nel bacino di Firenze, da ripetute assise di calcari marnosi bianchi, cenerognoli e variegati, che divengono nummulitici alla base. Gli strati, costantemente diretti da N. E. a S. O., scendono di circa 18° e si adagiano in discordanza sopra la grande zona galestrina suessoniana.

I fossili di questa formazione, che non lasciano dubbio sul loro riferimento, sono:

Lithothamnium nummuliticum Gumb.
Orbitoides stella Gumb.
Orbitoides sp.
Nummulites curvispira Menegh.
Nummulites sp.
Assilina sp.
Alveolina sp.
Rotalia sp.
Globigerina sp.
Plecanium sp.
Chondrites sp.

Eocene inferiore (suessoniano).

La grande formazione suessoniana che, per i suoi caratteri paleontologici, stratigrafici e litologici, ricorda perfettamente quelle del bacino di Firenze, dei monti del Chianti, di Vallombrosa, ecc., è costituita dall'alto al basso:

Potenti assise di galestri rossi, verdi e policromi con noduli diasprigni, aragonite e brecciole nummulitiche, intercalate con calcari marnosi che divengono nummulitici alla base e filaretti

di arenaria psammite ad *Orbitoides*, *Orbitolites*, *Nummulites*, *Alveolina*, *Chondrites*, ecc.

Banchi di arenaria macigno con stipiti e lenti argillose (passante talora alla tipica *cicerchina* a frammenti di gneiss, quarzo, feldispato, calcare, scisto siliceo e porfido quarzifero con rilegatura calcareo-quarzosa), intercalati con scisti argilloso-arenacei (bardellone) a *Nummulites Fiesolana* Trab., *Nummulites* sp.

I galestri ed il macigno, che li sopporta, costantemente concordanti, dove si può osservare il contatto, conservano direzione prevalente da N. E. a S. O. e scendono di circa 25°.

Creta superiore (senoniano).

L'anticlinale senoniano, che affiora nella valle dell'Arno nelle vicinanze di Poppi, è costituito da banchi di arenaria pietraforte coi soliti geroglifici, alternanti con calcari marnosi bianchi e verdognoli e ripetute assise di galestri varicolori ad *Inoceramus Cripsii* Mant., *Helminthoida*, *Nemertilites*, *Chondrites*.

Gli strati della formazione senoniana sopportano, in discordanza, i terreni della grande zona galestrina suessoniana, scendono di circa 12°, conservando prevalente direzione da S. E. a N. O., come i terreni eocenici che li ricoprono.

La trincea della ferrovia, sotto Memmenano, presenta una istruttiva sezione, che ricorda perfettamente la disposizione dei terreni senoniani coevi del bacino di Firenze. Vi furono aperte alcune cave di arenaria pietraforte, le quali servirono per i manufatti della ferrovia e che sono tuttora utilizzate.

Escludo poi assolutamente la presenza di *nummuliti* nei terreni di questa formazione senoniana.

CONCLUSIONE.

Nel fondo della valle dell'Arno affiorano i terreni della creta superiore (senoniano), rappresentanti la parte superiore di una cupula (ellissoide) e sopportano, in discordanza, i terreni eocenici, disposti in serie ascendente dal Prato Magno verso la Verna e con pendenza generale verso oriente. Sonvi *Inocerami* e *Nummu-*

liti, ma i primi si raccolgono esclusivamente nei terreni cretacei, le seconde esclusivamente nei terreni eocenici che li attorniano.

La valle dell'Arno è una valle di pura erosione, che non trova riscontro nella tectonica, corrispondente all'asse di un anticlinale rovesciato verso S. O. e molto compresso.

Finalmente la Verna rappresenta un lembo di terreni miocenici, che proseguono, con disposizione in genere isoclinale, verso l'Adriatico.

E questa disposizione dei terreni cretacei ed eocenici del Casentino è così chiara ed eloquente, che anche Sacco scrive [1]:

« In Casentino nella parte bassa della valle dell'Arno, attorno a Poppi, vediamo riapparire la zona delle argille scagliose con calcari alberesi e con alternanze ripetute di strati arenaceo-calcarei, la cosidetta pietraforte (coi soliti geroglifici frequentissimi) che viene qua e là escavata, come presso Firenze; il tutto è variamente e fortemente contorto, come si può in moltissimi punti osservare, specialmente nei tagli delle trincee della ferrovia tra valle Archiano ed il ponte di Poppi.

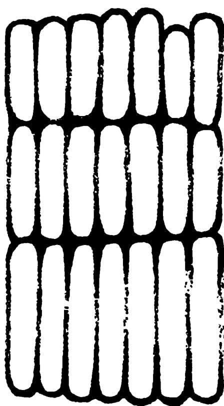
» Fin dalla primavera del 1895 avevo osservato e segnato sulle mie tavolette di rilevamento questo interessante ed abbastanza vasto affioramento cretaceo, affatto simile a quello di Rignano.

» In seguito il Lotti, esaminando questa formazione, ebbe la fortuna di raccogliervi alcuni inocerami; ma, come egli espose in un suo recente lavoro (Inocerami nell'eocene del Casentino, *B. C. G. I.*, 1896), il Lotti volle dedurne una mescolanza di fossili cretacei con fossili eocenici, attribuendo il tutto all'eocene. Sembrami invece naturalissimo il fatto sovraccennato, considerando che nella parte bassa della val d'Arno attorno a Poppi esiste (come un grande anticlinale e non già un sinclinale come suppone e figura il Lotti) un ampio affioramento di cretaceo con inocerami, attorniato dalla sovrastante formazione eocenica essenzialmente arenacea, ma, verso la base, con frequenti zone calcaree spesso nummulitifere, come nei colli di Strada, Larniano, Villa Uzzano, Lierna, Pratale, ecc. Cioè qui, in modo ancora più chiaro e convincente che negli altri punti (S. Agata sopra

(1) Sacco F., op. cit., p. 363.

4

× 70

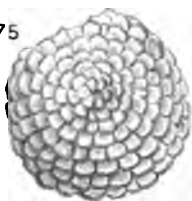


8

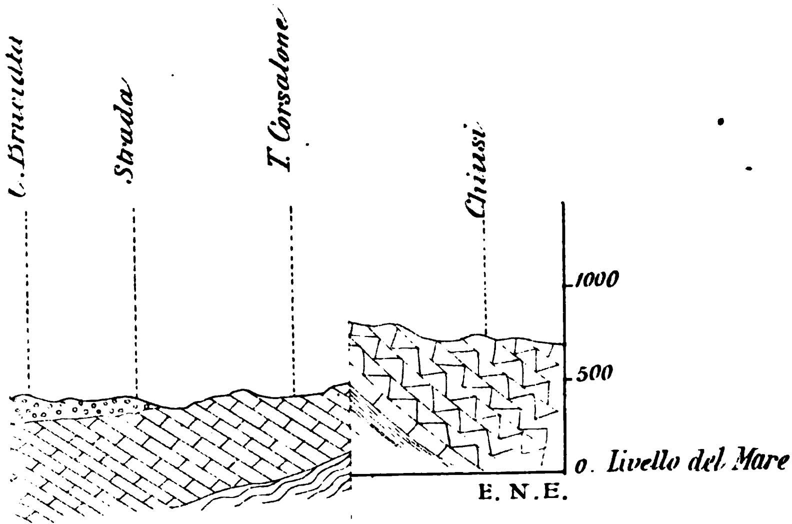


14

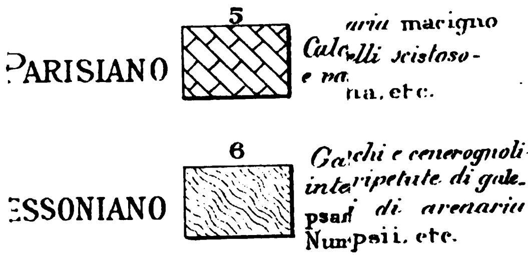
× 75



'OPONE A CHIU



one



per le lunghezze
per le altezze
1:50000

Lit. P. Casetti e C.° Via Lata, Roma

Scarperia, Barigazzo, ecc.) segnalati dal Lotti per sostenere la tesi della mescolanza di inocerami con fossili eocenici, appare evidente invece che il cretaceo con inocerami è ben distinguibile dall'eocene con nummuliti, bivalvi, ecc. ».

Però l'affioramento della creta superiore (senoniano) ad *Inoceramus Cripsii* MANT. del Casentino non deve essere assimilato, come fa Sacco alla creta media (cenomaniano) di M. Ripaldi e M. Cuccioli (Galluzzo) a *Turrilites*, *Schloembachia*, *Acanthoceras*, *Desmoceras*, ecc., ma agli affioramenti coevi senoniani ad *Inoceramus Cripsii* MANT. della valle del Mugnone, dell'Obaco, di Boboli, del Viale dei Colli, della Villa Nobili, di S. Giusto, di Pozzolatico (dintorni di Firenze), di Pontassieve, ecc.

SULLE SABBIE DI BRAVETTA PRESSO ROMA.

Comunicazione del socio ing. ENRICO CLERICI.

La località di Bravetta, posta a 4 km. da Roma fuori la porta S. Pancrazio e ben nota per le sue sabbie da lavorar pietre, può essere ricordata come uno di quei tali punti della progettata mia carta diatomeifera (1), che, senza rappresentare l'esistenza di un vero giacimento diatomeifero o di un materiale prevalentemente costituito da diatomee, meritano tuttavia di essere notati per la loro ubicazione o per la posizione della roccia che contiene diatomee.

La figura qui appresso rappresenta il taglio visibile nella piccola cava di sabbia attualmente esercitata, alla quale si accede dalla via della Pisana.

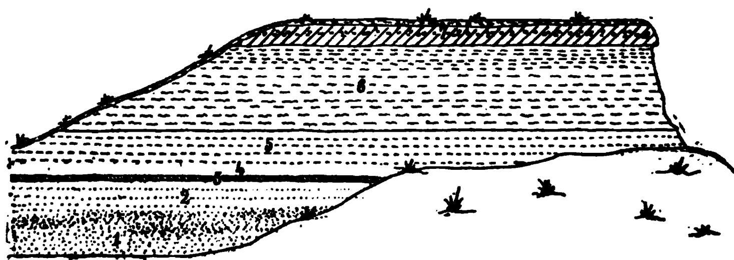


Fig. 1.

Questa sezione, che è volta a SE, ha una dozzina di metri dall'altezza; la quota del terreno in sommità è circa 62 m. sul mare.

Dal basso in alto si ha la successione seguente:

1. — Sabbia sciolta; di color giallo, con sfumature giallo-ocra più o meno accentuate. Non fa alcuna effervescenza cogli acidi.

(1) *Progetto di carta dei giacimenti diatomeiferi dei dintorni di Roma.* Boll. Soc. Geol. It., vol. XVI (1897), fasc. 2°.

È composta di granellini di quarzo limpido o superficialmente insudiciato di limonite, con alquanti ciottolini di piromache varicolori raggiungenti anche il diametro di 4 mm. e con qualche laminuccia di mica.

Questa è la sabbia che viene cavata ed usata in Roma per segare le pietre e per altre lavorazioni delle stesse. La potenza visibile, a seconda dello stato dell'escavazione, è intorno ad un paio di metri.

Senza netta limitazione si passa a:

2. — Sabbia sciolta, come la precedente; ma di colore biancastro volgente all'azzurrognolo. I ciottolini di piromaca vi sono alquanto più abbondanti e di colore o bianco, o bigio scuro. Viene utilizzata insieme alla precedente.

3. — Straterello di pochi centimetri di potenza, costituito da sabbia cementata da argilla. Non fa effervescenza cogli acidi. Il colore è violaceo, talvolta quasi nero; ma con sfumature più chiare passa al materiale soprastante.

4. — Materiale biancastro sabbioso-argilloso; nella parte media bianco, finissimo e farinoso come caolino (1); qua e là con fascie giallastre.

5. — Sabbia di colore giallognolo chiaro, volgente al verdognolo, e verso l'alto decisamente verdastro, con sottili infiltrazioni brune o nere. È cementata da un po' d'argilla che la rende tenace e capace di mantenersi con ripida scarpata. Però, se asciutta, si stempera immediatamente nell'acqua. Non contiene calcare.

6. — Sabbia come la precedente, ma di colore giallo che, verso l'alto, per arricchimento di ossidi di ferro e di manganese, volge gradatamente al marrone ed al bruno; acquistando in pari tempo un aspetto terroso per arricchimento di argilla.

(1) Un materiale caoliniforme fu anche rinvenuto, fra le sabbie, nelle escavazioni pel forte Bravetta (ex vigna Troiani) che dista oltre un km. da questa cava (ved.: Terrigi G., *Le formazioni vulcaniche del bacino romano.* Mem. R. Acc. Lincei, cl. sc. fis. mat. e nat., ser. 3ª, vol. X, 1881, pag. 391).

Tanto lo strato caoliniforme che quello violaceo-nero sono reperibili in un'altra cava presso la via Aurelia, poco prima di giungere al fosso di Acqua fredda, e perciò a due km. dalla cava di Bravetta verso NO e a tre km. dal forte Bravetta. Nella cava ora indicata si utilizzano anche le sabbie superiori che sono quasi sciolte.

Nella parte più intensamente colorata contiene noduli, dalla grossezza di un pisello a quella di una piccola noce, regolari o bitorzoluti, costituiti della stessa sabbia solidamente cementata da ossido di manganese (manganite) con limonite, come ho verificato con apposito saggio.

La parte inferiore dei nn. 5 e 6 liberata, mediante lavatura, dalla piccola quantità di argilla dà una sabbia omogenea quasi candida.

7. — Tufo granulare tipico, alquanto compatto, con leuciti farinose. Ha colore bigio verdognolo volgente verso l'alto al giallastro bruno e quivi contenente molte pallottole pisolitiche di materiale tufaceo, di varia grossezza, e con diametro anche maggiore di due centimetri. Spesso tali pallottole hanno nel centro un pezzetto di lava scoriacea leucitica.

La separazione fra il tufo e la sottoposta sabbia argillosa bruna è nettissima e resa ancor più manifesta dal loro diverso modo di resistere all'azione meteorica.

Anche in questa località il tufo mostra numerose cavità dovute a residui vegetali e vi si possono altresì raccogliere impronte abbastanza conservate da permetterne la determinazione, p. es.:

Ruscus aculeatus Lin. (rami con cladodi).
Taxus baccata Lin. (rametti con foglie).
Quercus sp. *(robur?)* (filliti).
Ulmus campestris Lin. (filliti).
Hedera helix Lin. (filliti).

Nei materiali 1 a 6 non ho trovato fossili macroscopici. Però i nn. 4, 5 e 6 mostrano numerose piccole cavità lasciatevi evidentemente da vegetali le quali sono più o meno rivestite da argilla ocracea.

La ricerca di fossili microscopici vi è invece proficua.

La sabbia n. 1 contiene soltanto qualche frammento di spicule di spugne.

Il materiale scuro n. 3, quello di passaggio al n. 4 e la parte inferiore di questo sono straordinariamente ricchi di resti di spu-

gne, che rendono questa cava una delle migliori località spongolitifere dei dintorni di Roma, e contengono anche diatomee. Nella fig. 2 ho abbozzato taluni di questi fossili.

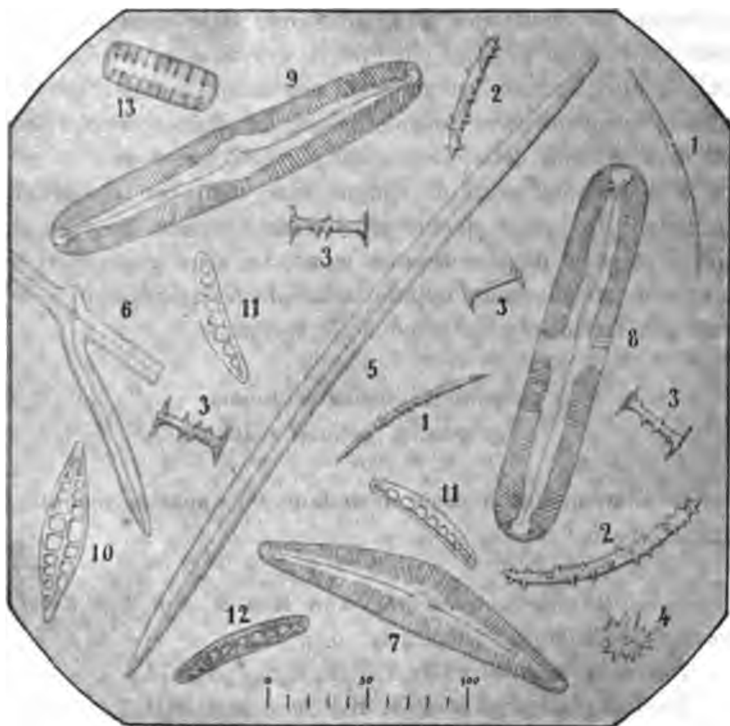


Fig. 2.

1 e 2, *Spongilla lacustris* Johnst., spicule parenchimatiche e gemmulari. — 3 e 4, *Ephydatia fluviatilis* Johnst., amfidischi. — 5 e 6, spicule scheletriche normale e teratologica di *E. fluviatilis* Johnst. — 7, *Cymbella gastroides* Kütz. — 8, *Navicula cardinalis* Ehr. - 9, *N. major* Kütz. — 10, *N. cuspidata* Kütz. forma *craticula*. — 11, 12 e 13, *Epithemia argus* Kütz., coste interne, faccia valvare e faccia frontale.

(Micrometro 100 μ)

Inoltre vi si trovano frammenti di tessuti vegetali, cellule isolate, e pezzetti di epidermide con stomi.

La parte mediana e più bianca del n. 4, quantunque contenga materie organiche la cui presenza è riconoscibile per l'annerimento durante il trattamento con acido solforico bollente, si è mostrata affatto sterile di spongoliti e di diatomee.

La parte superiore del n. 4 contiene nuovamente spugne e diatomee, che si ravvisano pure, sebbene in quantità assai minore, nella soprastante sabbia verdognola del n. 5.

Le ricerche microscopiche istituite sulle varie sabbie e specialmente su quelle del n. 4, mi hanno fatto constatare che in esse sono anche presenti, in granuli e cristallini, piccole quantità di altri interessanti minerali, non ancora indicati per dette sabbie, come *granato*, *zircone*, *rutilo*, *glaucofane*, ecc., dei quali mi occuperò più dettagliatamente in altra occasione.

Gli accennati resti di spugne sono tutti ben conservati e consistono in grosse spicule scheletriche, acerate liscie, in altre simili cosparse di piccolissime punte, in altre gemmulari, più brevi ed irte di punte, oppure birotulate od amfidischi [1]. Rilevasi già facilmente che sono delle specie:

Spongilla lacustris Johnst.
Ephydatia fluviatilis Johnst.

Le diatomee sono poco abbondanti ed appartengono alle seguenti specie:

Cymbella gastroides Kütz. (Van Heurck, *Synopsis des Diatomées de Belgique*, 1880, pag. 63).
Navicula cardinalis Ehr. (V. H., *Syn.*, pag. 74).
Navicula major Kütz. (V. H., *Syn.*, pag. 73).
Navicula cuspidata Kütz. (V. H., *Syn.*, pag. 100).
Epithemia argus Kütz. (V. H., *Syn.*, pag. 139).

Qui dunque si tratta di una piccola raccolta di spugne e di diatomee d'acqua dolce.

Chi abbia seguito le mie precedenti pubblicazioni, o meglio chi abbia con attenzione perlustrato i dintorni di Roma, avrà veduto che il tufo granulare della qualità ora menzionata è il più antico materiale di natura vulcanica che si conosca della regione.

[1] Vedasi anche la mia nota: *Sulle spugne fossili del suolo di Roma.* Boll. Soc. Geol. It., vol. XIII (1894), pag. 28.

Ciò assodato, a nessuno sfuggirà l'importanza che hanno le ricerche sulle roccie sottostanti, dirette a riconoscere quali dovettero essere le condizioni della regione stessa all'epoca in cui i materiali vulcanici si accumularono in tanta quantità da generare il detto tufo.

Le conclusioni generali, che se ne ritrarranno, saranno tanto più fondate, quanto maggiore sarà il numero di punti studiati.

Ecco perchè ho voluto intrattenermi in particolar modo su questa località, posta in un settore in cui tali punti sono meno frequenti.

INDICE

DELLE MATERIE CONTENUTE NEL VOLUME XIX

Rendiconti.

Memorie.

Fascicolo 1° (31 maggio 1900).

Fascicolo 2° (8 settembre 1900).

Fascicolo 3° (20 decembre 1900).



